

宾悦轿车维修手册

[发动机分册]



前　言

为了帮助技术服务人员正确理解及熟悉江淮轿车，具备快速维修与合理保养的能力，特别编写了宾悦维修手册。本手册由发动机、底盘、车身及电器、电路检修四本分册组成。

发动机分册详细说明了宾悦轿车配置的 2.0 L4 和 2.4 L4 发动机系统和各部件的拆装、检测、调试及诊断技术标准。

需要更换配件时，只能使用**江淮汽车**公司推荐的纯正配件，维修应注意严格执行维修手册中给定的拧紧力矩，如果拆卸期间锁紧装置的效能受损，必须更换新件。

编　　者

二 00 七年七月

发动机分册目录

发动机保养

发动机概述（2.0 L4）

发动机机械（2.0 L4）

发动机概述（2.4 L4）

发动机电气

发动机控制系统

发动机保养操作流程和规范

发动机润滑系统

一、发动机润滑油（机油）的运用

机油是发动机的“血液”，在发动机各摩擦表面中担负着润滑、清洗、冷却、防锈、密封等重要作用。正确选用机油能保证汽车正常可靠行驶，减少零件磨损、节省燃油消耗、延长发动机使用寿命。因此，使用者应了解机油的作用、规格牌号及分类等，并正确掌握其使用方法。

（一） 机油的分类

机油是在以精制的矿物油、合成油为基础油中加入金属清净剂、无灰分散剂、抗氧抗腐剂、粘度指数改进剂、降凝剂、抗泡剂、防锈剂等各种添加剂而制成的，其品种、规格是按照基础油的性能和各种添加剂所含数量来划分的。目前，美国润滑油的 API 性能分类法和 SAE 粘度分类法已被世界各国所公认和广泛采用，我国也参照该两种润滑油的分类方法制定了 GB/T7631.3-1995《机油分类》和 GB/T14906 一 94《机油粘度分类》两项国家标准，相应制定了我国机油的质量分类法和粘度分类法。

1．机油的质量等级介绍

API 标准(API=美国石油协会)：
这是一个综合衡量机油质量高低的标准,油质量由低至高依次划分为：SA、SB、SC、SD、SE、SF、SG、SH、SJ、SL 等级。SL 是目前世界品质级别最高的机油。各款机油介绍见下表。

品质	说明
低	SA 1930 年代初期，纯矿物油，不含添加剂.
	SB 1940 年代后期，首只含添加剂的机油，含有些防锈剂及防氧化剂.
	SC 1964 提供防止高温及低温沉积、磨损、锈蚀及腐蚀的保护.
	SD 1968 表现比 SC 机油好.
(品质)	SE 1972 更多防止氧化、锈蚀、腐蚀及高温沉积的保护.
	SF 1980 氧化稳定性较 SE 为佳.
	SG 1989 对发动机沉积、机油氧化及发动机磨损的控制较 SF 为佳.
	SH 1993 测试通过程序较 SG 严格.
	SJ 1996 世界顶级机油.
高	SL 2002 SJ 级别的升级版本。

2、机油的黏度等级介绍

SAE 标准(SAE=美国汽车工程协会)：

这是衡量机油粘度的标准，又分为单式粘度和复式粘度。例如: SAE40（单式粘度），SAE15W-50(复式粘度)。在复式粘度中,W 即冬天的意思，W 前数字越小机油越耐低温；W 后面的数字越大，高温油膜保持能力越好。

目前,正规的润滑油生产厂家生产的机油基本上都是按照这两个标准来划分等级的。所以,其产品的包装外壳上都会标明该油的 API 等级和 SAE 等级。选用什么等级的机油,车辆的说明或发动机的外壳上都会注明。例如:发动机的外壳上注有"SF", 则 SF 级别以上(含 SF)的机油都可以使用。当然,机油级别越高,价格也越贵。

二、发动机机油的检查和更换

（一）保养需求

1. 到达厂家规定保养期限
2. 发动机漏机油
3. 发动机冒蓝烟烧机油
4. 发动机机油油位不在规定范围内
5. 机油品质变质

（二）保养步骤

1. 将车辆停在水平的路面上，等待十分钟以上，等待机油回流。

2. 打开发动机盖，拉出机油尺擦干净，然后插回机油尺，再拉出机油尺检查机油液面高度。

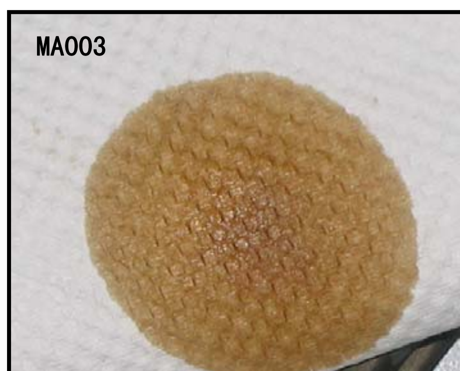


3. 取块干净的换机油专用纸，滴一滴机油上去来检查机油品质。

（1） 品质不好的机油



（2）品质好的机油



4．拧开机油加注塞盖。



5．举升车辆。

6．拆下油底壳防护板。



7．拧松油底壳放机油螺栓。

8．将换油机上接油容器调整到适当的高度和位置，使之处于放油孔位置下面。



9．拧下发动机油底壳放机油螺栓，
将之擦干净放于适当位置。



10．将机油完全排放干净。

11．换密封圈，将放油螺栓拧紧到
油底壳上。

拧紧力矩：35～45 N·m



12．放下车辆。
13．从机油加注处向发动机加注适量
的机油。



14．启动发动机，检查是否有泄露。
15．停机检查，多放少补。
16．换完机油后，将下次换油里程及日期标识
贴于发动机舱内显眼处。

（三 ）注意事项

1．检查油面高度时车辆要停在水平路面上。
2．举升机操作时注意安全（参考相关举升机安全注意事项）。
3．应在发动机达到正常工作温度（80℃～90℃）放出旧油，更换新油。
4．有些车型的机油盘放油螺塞为磁性螺塞，待机油放净后，应将放油螺塞吸附上的铁屑清
除干净。
5．如果有条件，在更换机油时，最好使用真空抽油设备，该装置可以将旧机油吸出得比较

干净些。

6. 机油加注不要过量，否则将会引起发动机高温，进入燃烧室燃烧，会增加排放，造成三元催化器失效。
7. 加注量过少，会产生高速时油压过低、流量不足、润滑不足、机械磨损。
8. 放油螺栓拧紧力矩要按照规定力矩打紧，防止滑丝。
9. 放油螺栓每次装上时要重新更换密封圈。
10. 装复放油螺栓时要用抹布或纸巾擦干净其周围。
11. 机油型号的选择要正确。
12. 提醒车主下次保养的里程或时间。
14. 建立保养维修档案。

（四）保养规格

1. 机油型号的选择。（SJ　10W-30）

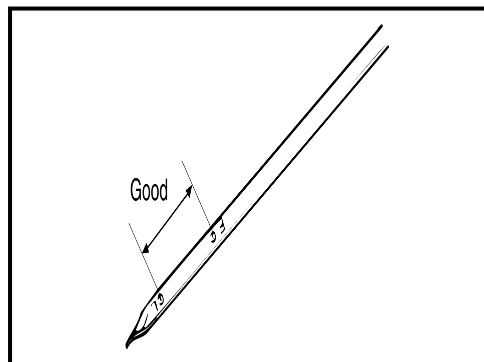


汽油机油 SJ 10W-30

2. 机油更换周期。

   检查机油尺上的机油，不应有变色（机油变黑除外）的现象。当机油达到使用的间隔里程或达到换油指标时，应及时更换机油。

3. 放油螺栓拧紧力矩。
4. 机油油面高度的识别。



5. 机油品质的判断。

   欲分辨发动机机油是否变质，运用“看、闻、捏、想”的方法：

① 看——用机油标尺取出少许机油分别滴在一张洁净的中性滤纸（若无，可用白纸代替）和一张塑料纸上，过 10min 左右，仔细观察机油的形状和光泽度。中性滤纸上的油滴扩散后，若扩散斑点周围存在环形圈，这是机油含水的特征，环圈数越多，含水量越多。机油含水量极高时，用机油标尺取样，油滴呈乳浊状并有泡沫，热机时抽出的油标尺的

表面还可发现有蒸发的水珠。塑料纸上的油滴上层颜色若逐渐变得暗淡，甚至完全失去光泽，说明机油内的添加剂失效。

② 闻——靠近滤纸上的机油扩散斑点闻气味,若闻到有汽油的味道,说明机油内混有汽油。

③ 捏——取一滴机油，放在食指、拇指间搓捏并感觉，若有细粒感，说明机油含杂质较多（机械磨损，由空气带进发动机的灰尘，以及加铅汽油燃烧后产生的氧化铅微粒等）。两手指分开，机油丝的长度若大于3mm，表明机油粘度过大；两手指搓捏无滑腻感，手指分开油丝长度少于2mm，说明机油过稀。

④ 想——把发动机近来存在的有关机械故障和由“看、闻、捏、想”而知的现象加以联系，科学分析，辅助判断，作出机油是否变质的正确结论。

三、机油滤清器的更换

（一）保养需求



1.到达厂家规定保养期限

2.机油油质变差



3.更换机油

4.油路或滤清器脏污。

（二）保养步骤

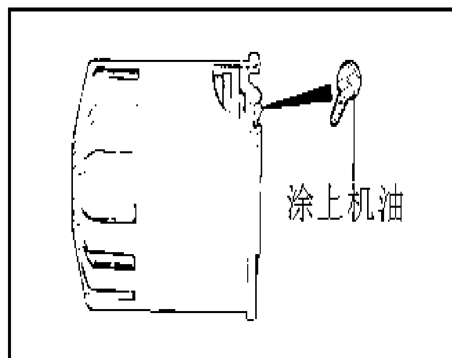
放出旧机油。

1. 用专用工具拧松机油滤清器，
2.用手拧下机滤，放置一边。
3. 用抹布或纸巾擦干净油滤安装处。

   取新的机油滤芯（机油滤清器）一个，更换密封圈，将其装入机滤壳体中。向新的机油滤清器中安装部位抹些机油 ，将其拧到发动机上。

用专用工具将机油滤清器上紧到规定力矩。将机滤周围用干净的抹布或纸巾擦干净。加注机油，检查泄露。

（三）注意事项



1. 根据车型不同，机油滤清器的安装位置不同，有些车型从上面拆卸，有些从下面拆卸。
2. 拆卸和安装时选用适当的专用工具。
3. 新的机滤安装时要在接口处涂一些机油。
4. 新的机滤安装时要更换新的密封圈。

（四）保养规格

1、拧紧力矩 12～16 Nm

2、更换周期

与机油更换周期相同，同时更换。

发动机皮带与发动机外观

一、发动机皮带的保养与操作流程

（一）保养需求

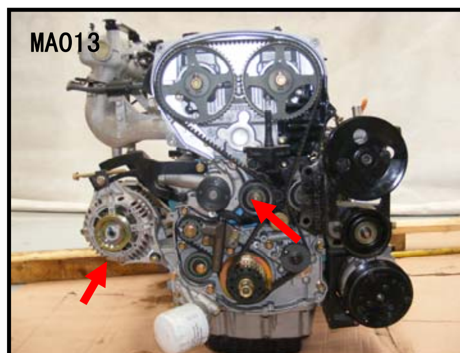
1. 常规保养

2. 皮带断裂



3. 发动机大修

4. 更换发电机、水泵等

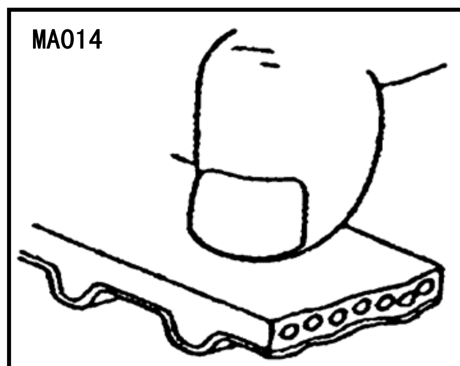


5. 发动机正时不正确

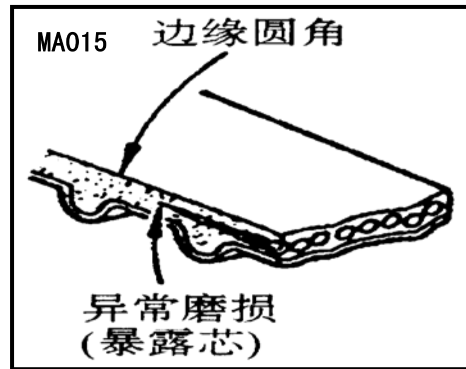
（二）保养步骤

1、目视检查发动机皮带的外观表面，看是否传动带表面出现龟裂裂纹、磨损以及剥落等现象，如有建议更换。仔细检查正时皮带。如果出现下列缺陷，则应换用新皮带：

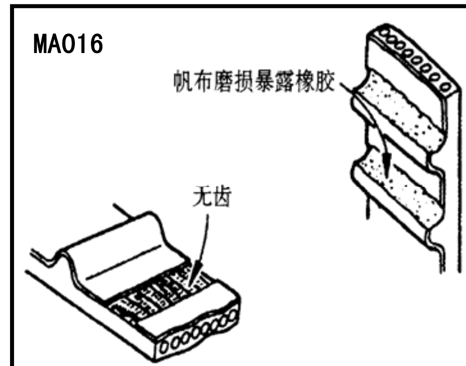
（1）反面橡胶硬化光滑无弹性，且硬化到用指甲划而没有痕迹的程度（见下图）。



（2）反面橡胶的表面出现裂纹。
（3）帆布撕裂或帆布与橡胶分离。



（4）齿根出现裂纹。
（5）皮带侧面出现裂纹。
（6）皮带侧面异常磨损
（7）齿的异常磨损。
开始阶段：松散的帆布纤维，胶结构消失，白色褪色，帆布结构难以辨认。
最后阶段：帆布磨损、暴露橡胶，齿宽减小（见下图）。
（8）齿已消失。



2．可以用拇指强力的按压两个带轮之间的传动带，看传动带的张力是否合适。



3． 发动机有回火放炮等现象，用正时灯检查发动机皮带正时。

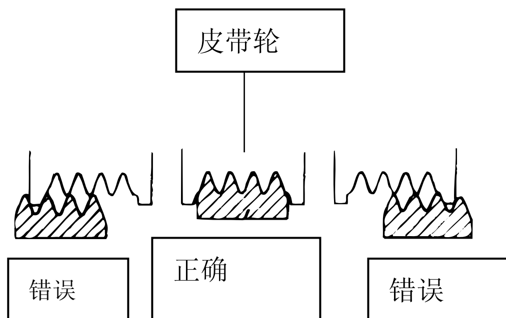
4． 更换传动带时，先松开发电机的固定螺栓将发电机向缸体方向推，使传动带松弛，将传动带取下必要时可以一边转动带轮一边向外拉传动带。

5．在取下传动带前，应记好传动带安装绕行的位置以防装错。安装时，按与拆卸相反的顺序操作即可。

6．对好发动机正时。

（三）注意事项

1． 在将传动带安装到带轮时，应检查传动带与带轮的配合情况。如果传动带与带轮配合不好，传动带的使用寿命会受到很大影响。最后当安装传动带并调整完毕后，还应检查带轮上的传动带是否运转在同一平面上。如果不在同一平面上，会使传动带早期损坏。



2． 调整风扇传动带紧度时，稍微拧松交流发电机的上下固定螺栓，用撬杆将整个交流发电机向里或向外移位以调整传动带的张紧度。调整后，应可靠地拧紧固定螺栓。注意不要将传动带调得过紧，否则传动带张紧度过大会损坏风扇传动带和轴承。操作时，应注意避免传动带被油脂污染，否则会引起滑磨而缩短其使用寿命。如果发动机使用的是两根传动带，更换时应把两根传动带同时更换为新品。
3． 调整传动带张力时，应根据车型而定，
如果是自动调整的车型则不需要人工调整。
如果是手工调整可用梅花扳手套筒扳手把螺栓（螺母）拧松移动发电机或动力转向装置油泵的位置。

（四）保养规格

1．当换用的新传动带工作 30～60min 后，其张紧度应按上述方法再次检查调整，以延长其使用寿命。行驶 1000Km 后，应再次检查一次，以后传动带的变形将趋于稳定。

2．正时皮带的调整与检查。
依据各车型维修手册，检查于调整正时皮带。

二、 发动机外观清洁

1．将发动机熄火。

2．打开发动机仓盖。

3．在发动机体喷上发动机外表专用清洗剂。

4．用软毛刷清洗发动机。

5．取下发动机盖板。

6. 用一块干净的毛巾将发动机火花塞孔、点火线圈盖住,以免使点火系统进水.

7. 用清洗剂将发动机盖板清洗干净。

8. 用清水将发动机冲洗干净。

9. 再次喷上发动机清洗剂,这次主要清洗发动机盖板下面。
注意：清洗这里时一定要小心,防止水进入点火系统。

10. 清洗完毕后,用压缩空气将其吹干。

11. 起动发动机,检查其工作状况有无异常。

12. 检查完毕后,在发动机外表打腊,便于下次清洗。

注意:

1.火花塞，点火线要注意防水。

2.保险丝盒、继电器盒是否右裂纹。

3.尽量不要冲洗发电机,以免损坏发电机。

4.清洗前一定将进气口堵住以免进水。

5.不能使用高压水枪冲洗发动机。

6.清洗发动机时不要长时间冲洗。

7.清洗时要使用专用的发动机清洗剂进行清洗。

冷却系统保养操作流程与规范

一、防冻液的运用

发动机的运行温度较高，正常的工作温度上限值一般都超过 100℃。如果冷却系统全部加水，当发动机温度达到 100℃时就会 “开锅”；而且，水具有腐蚀性，会产生水垢影响冷却效果。因此冷却系统中使用一种特殊的冷却介质—-防冻液。

防冻液主要成份是乙二醇，它具有沸点高，冰点低的特点。防冻液内还含有添加剂以防止乙二醇氧化（会形成腐蚀性极强的副产品），防止腐蚀，防止产生泡沫等。

发动机使用防冻液有以下保护作用：

1．对冷却系统的部件起到防腐保护作用。

2．防止水垢，避免降低散热器的散热作用。

3．保证发动机在正常温度范围之内工作。

因此，发动机的防冻液，必须具有防冻、防开锅、防腐蚀、防水垢、无泡沫的特点，并且不受季节及地域的影响。其中，冰点和沸点是防冻液的基本指标。使用防冻液一定要注意质量。如果防冻液质量欠佳甚至是伪劣品，就起不到防冻液的作用了，而且会因为腐蚀而损坏发动机。

冷却液用防冻液与水按照一定的比例混合配制而成。一般情况下，防冻液与水的比例为 4:6 时，冷却液沸点为 106℃，冰点为-26℃，当 5:5 时，冷却液沸点为 108℃，冰点为-38℃。

防冻液有效使用期为二年，到期或发现冷却液太脏就要更换。更换时一定要将旧冷却液全部清除，再加入清净水，启动发动机怠速运转一段时间，停机后再将清净水放掉。加注新的冷却液应在冷机时进行。

二、冷却液的检查

（一）冷却液液面检查的流程与操作规范

1．检查冷却液时，对于没有膨胀水箱的冷却系统，可以打开散热器盖进行检视，要求防冻液液面高度应低于排气孔 50～70mm（这是为了防止防冻液因温度升高而溢出)；

2.对于装有膨胀水箱的冷却系统，检查膨胀水箱的冷却液量应在规定划线（H～L）或（MAX～MIN）之间。

3．检查冷却液量时，应在冷车状态下进行，检查后应扣紧散热器盖补充冷却液时，应尽量使用软水或同样的防漆液。在添加前，要检查冷却系统是否有渗漏现象。

（二）冷却液质量的检查的流程与操作规范

1．品质的检测，检查冷却液是否变质、是否浑浊、是否有油迹，如有上述现象应予以更换。

说明：

在条件具备的情况下，尽可能进行冰点的检测，可以利用冰点测试仪，检测冷却液浓度。根据检测结果调整其浓度。

为测试发动机冷却液冰点和蓄电池容量状况，该折射计提供了一种快速、简易的测试方法。折射计内装备自动温度补偿系统，可及时的、精确的、直接的读取乙二醇冷却液、丙二醇冷却液以及其它防冻液的冰点。

DC60 Duo-Chek，摄氏

比重： 1．100-1．400 刻度 0．01

冷却保护：

乙二醇：0℃至-48℃

丙二醇：0℃至-48℃
分划板刻度 3℃
冷却液浓度分划板
乙二醇 0-70%
丙二醇 0-61%
折射率范围 1．3330-1．4048

（三）、冷却液渗漏的检查

1．检查确认冷却液液面已注入到最高点，安上散热器帽检验器，施以 1.6kgf/cm^2 的压力检查散热器软管或接头有无渗漏。
2．注意务必擦干检查处的水分，当取出检验器时，小心别溅出冷却液。当安装和拆下检验器或进行检验时，小心别使注入口变形。 如果发现泄漏，应修理或更换相应的零件。



三、冷却液的更换

（一）、放水的流程与操作规范

1. 起动发动机把室内空调调至加热最高档，完全打开暖风水箱节流阀。
2. 关闭发动机待发动机冷却液冷却至正常温度（30℃~40℃）。
3. 将发动机冷却液放出至规定的回收容器内。
4. 因为冷却液的成分有毒性，操作时一定注意不要使防冻液外溅。而且，一定要将放入专用的回收容器内，以便专业处理。一旦不小心接触到，应尽快用请水冲洗干净。

（二）、加水的流程与操作规范



1．确定放水开关已关闭。
2．根据车型加入规定规格的发动机冷却液。
3．加注冷却液至冷却液罐最高点标志处。
4． 旋紧储液罐盖子，使发动机运转 5～7min。
5． 然后检查冷却液液面，必要时加注冷却液到最高点标志处。

（三）、冷却系统空气排放流程与操作规范

a) 由于现在的汽车的冷却水循环系统结构比较复杂，并且绝大多数的车型的冷却系统为密封加压型，如果在循环系统中有空气，就会造成循环不畅，散热不良，温度急剧升高，形成开锅。

b) 各车型的冷却系统的结构不尽相同，所以，排气的方式也各有不同，对于每一种车型的具体操作方法，应熟悉每一种车型的结构，具体车型分别对待。

c) 冷却循环系统的排空气：

i. 要参考维修手册，严格遵循维修操作步骤。
ii. 不要急于求成，要仔细认真的完成每一个排气步骤
iii. 确保排气干净彻底。
iv. 发动汽车进行检验，直到风扇启动。
v. 仔细检查放气的部位是否有渗漏，发动机的温度是否正常。
vi. 尤其是在发动机的升温过程中，仔细观察是否正常。
vii. 如果排气不尽，温度异常，应及时关闭发动机，等候冷却液温度到室温后，重新排气。

(四)、冷却液的检查与保养

1．通常只检查储液罐，就可以判断冷却系统的好坏。冷却水达到罐子的横基准线就可以。
2．取下盖子，检查内部的脏污情况，如果保养差，冷却水会呈黑色，有时罐底会沾有脏污。
3．更换冷却水时，储液罐内也要清洗干净。从车体中取出，用刷子等清洗内部。
4．将冷却器下面的螺丝拧松，可以在很短时间内将冷却水排出。
4．洗干净内部，用自来水用力冲，将脏污物一起冲出，将车后部用千斤顶抬起，使冷却水容易流净。
5．清洗干净后将排水螺丝拧紧，注入冷却液，与水混合比率根据室外气温决定。通常冷却液与水为 4：6。

(五)、防冻液的使用方法

正确使用防冻液时，应注意以下几点：

1. 加注前要先将 10%的烧碱液加入水箱内，冲洗和浸泡 30～60min 后慢慢放出，然后用软水冲洗 2～3 次，以洗去水垢，以防水垢与防冻液接触后松动脱落，堵塞管路，不能正常循环散热导致发动机过热。
2. 检查冷却系统不得有渗漏现象，然后再注入防冻液。
3. 完全排尽冷却系统中的冷却水，避免残留水稀释配制好的冷却液，使冰点发生变化。
4. 根据需要配置具有适当凝固点和使用浓度的防冻液，并注意加满水箱。
5. 防冻液沸点高、热容量大、蒸发损失小、冷却效率高，需要注意的是使用防冻液时发动机冷却温度要比使用软化水冷却时高出 10℃左右，此时，不能错误地认为是发动机故障，切不可打开水箱盖，以免热气冲出导致烫伤。

(六)、其它注意事项

1. 防冻液应装入塑料桶中加盖密封贮存，避免杂物侵入、挥发和变质，保持其纯洁干净。
2. 车辆维护或修理时，应将防冻液放出，沉淀后再加入水箱中，并补足数量。
3. 按说明的要求选用规定品牌的原厂优质产品，防止假冒伪劣产品，严禁汽车使用中因防冻液不足而随意加入脏水、硬水。
4. 对于长效防冻液使用 1 年左右最好能净化一次，避免因使用时间过长、积存杂质过多而堵塞水道，致使发动机温度过高，动力下降。
5. 因防冻液具有毒性，使用中应注意避免与人体接触，尤其不得弄入眼内。
6. 长效防冻液一般有效期为 2 年，加注后尽量不要更换，以减少浪费，但应经常检查其冰点、比重及外观，发现比重增大、液体变稠、冰点升高以及变质、变味、发泡等现象时，应及时予以更换。
7. 更换防冻液必须在冷车时进行，并彻底放尽冷却系统中所有的防冻液残余，并用清洁软水清洁后加注至规定的液面。

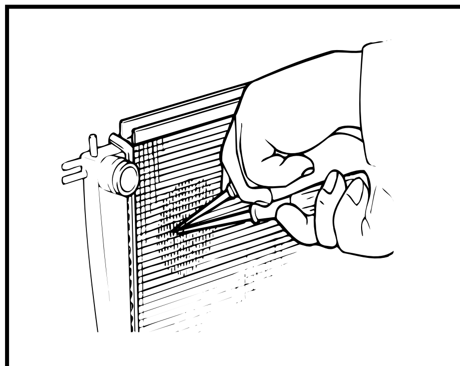
(七)、防冻液的选择

选择防冻液时，通常应遵循以下几点：

1. 根据汽车使用环境温度条件选择其凝固点（即冰点），冰点是防冻液的重要指标，一般情况下其冰点应选择在比当地环境条件冬季最低气温低 10℃左右为宜；
2. 请使用 JAC 指定的原厂冷冻液。

(八)、冷却器的检查、保养操作流程和规范

1. 外观的检查：检查冷却器的外观的散热片是否有堵塞，散热叶片是否有倒伏的现象。
2. 使用压缩空气清洁散热器的外表面。
3. 把冷却器的散热片的倒伏部分进行修复。



要使发动机正常工作,必须使其得到适度的冷却,冷却不足或冷却过度均会带来严重的影响。发动机冷却系通过节温器的启闭自动控制大小循环的冷却水流量,从而实现冷却水温的相对稳定。

冷却不足，发动机过热，会产生以下不良现象：

破坏各运动机件原来正常的配合间隙，导致摩擦阻力增加，磨损加剧，特别是活塞环和气缸壁之间的运动，严重时会发生烧蚀、卡滞，使发动机停转或者发生“拉缸”现象，刮伤活塞或气缸，更严重时还会发生连杆打烂气缸体现象。
使润滑油变稀，运动机件间的油膜破坏，造成干摩擦或半干摩擦，加速磨损。
低发动机充气量，使发动机功率下降。

发动机过度冷却时，也会产生以下不良现象：

由于冷却水带走太多热量，使发动机功率下降、动力性能变差。发动机过冷，气缸磨损加剧：冷却水温度降到 50℃时，磨损增加近 2 倍，当冷却水温度降到 30℃时，磨损增加约 5 倍。这是因为：由于过冷，混合气中的水气易凝结成水，与废气中的硫化物生成腐蚀性很强的酸性物质，严重腐蚀各摩擦件的表面；同时，由于过冷，混合气形成的液体，容易进入曲轴箱使润滑油变稀，影响润滑作用。
由此可见，使发动机工作温度保持在最适宜范围内的冷却系，是何其重要。一般地，发动机最适宜的工作温度是其气缸盖处冷却水温度保持在 80℃~90℃，此时发动机的动力性、经济性最好。

影响冷却系的主要因素

由于汽车发动机工作工况比较复杂，影响冷却系的因素是多方面的。概括来说，主要有循环水量、散热效率、空气流量三方面的因素影响。要使汽车冷却系发挥最佳冷却效果，不仅这三者必须有一定的数量，而且它们之间必须有适当的匹配。

循环水量

循环水量不仅与水泵的结构、转速有关，而且与冷却水量、水流的组织是否合理有关。冷却水量应基本与发动机功率成正比，每千瓦约需 0.3~0.4 升冷却水。另外，合理的水流组织，可使水流阻力减少，提高循环水量，而且能够使发动机各缸冷却均匀，避免一些受热零件，特别是气缸盖和气缸体的壁面由于温度太高而产生“死区”和局部炽热区。

散热效率

散热效率主要同水箱有关。现代汽车多采用带有压力盖的管带式水箱，该类型水箱散热性能比较优越，由于带有压力盖，使系统内压力增高，其冷却水即使在 100℃仍不会沸腾，加大了散热器内外温差，提高了散热能力，而且由于冷却水没有直接同外界抵触，减少了“死水”现象，这就是所谓的“封闭式冷却系”。

空气流量

空气流量主要由风扇的直径、转速、叶片形状、导风板密封程度、水箱罩与风扇叶片相对位置等因素有关。风扇的叶片直径及角度对扇风量影响很大。
水箱罩与风扇叶片的相对位置。一般地，水箱罩应包含风扇叶轮纵向宽度的三分之二较为合适。另外，空气流量还受到水箱罩与风扇叶片径向间隙的影响，间隙越小越好。但由于水箱罩与风扇在行车震动时，步调经常不一致，因此一般取 15mm～20mm。但若风扇轴座与水箱罩是刚性连接的，可取 5mm～6mm，效果更佳。
导风圈的密封性。导风圈的密封，可以避免空气量反向流窜，影响空气流量。

膨胀水箱的应用

对于压缩比较高的发动机，特别是柴油机，由于燃烧压力高，燃烧气体很容易窜入冷却体，形成大量气泡，使冷却系产生局部真空，产生所谓的“汽蚀”、“汽阻”现象，这会使冷却水流量剧减，造成发动机过热，严重影响发动机的正常工作。解决办法是加装膨胀水箱，在冷却系的最高处设置一静水室（即膨胀水箱），其上部空间用细管与冷却系中最易积存汽泡的地方，如水箱上水室、气缸盖等部位相连，其下部用水管（内径约为 20mm）与水泵入水口处连接，这样就能将冷却系中汽泡迅速排出，并利用膨胀水箱的静水压提高水泵入水口处的压力，大大减少了“汽阻”及“汽泡”现象的产生。

加装膨胀水箱应注意几点：

1) 膨胀水箱的安装高度应尽量大些，以形成足够的静水压；
2) 膨胀水箱要限制水位，形成一定的膨胀空间，以利于汽泡的排出。膨胀空间应占膨胀水箱容积的 1/3～1/2。

影响冷却系冷却效果的各个主要因素是相互联系、相互促进和相互制约的。例如：增大散热器散热管的数目，可以提高冷却水循环速度，提高散热效率，但却使空气流动阻力增加，影响空气流量，因此它们必须保持一定的比例，不能突出一方面而忽视另一方面，冷却系的最佳效果才能发挥出来。

发动机进气系统保养操作流程和规范

一、进气系统作用及构成元件

进气系统是用来吸进新鲜空气的，现代电喷车的进气系统构造比较复杂。最前面连在车头那里的有空气滤清器，大多数是四方形的，其功能是用来过滤隔绝灰尘、杂质等脏东西，使空气变得干净。紧接在后的东西就是空气流量计，用它来度量当下有多少空气量流进发动机，这个信息是相当重要的，计算机要根据它计算空燃比，来调整适当的喷油量。

在空气流量计之后你会看到长长的中间还有皱折的塑料黑管，它的另一头连接到节气阀总成。这是一个非常重要的总成，里头有一个圆形的节气门，它与你右脚所踩的油门踏板及节气门位置传感器连动，当你踩下油门时，节气门就会相对应地打开，让较多的空气进入发动机，也会作动节气门位置传感器，让计算机可以知道如何配合驾驶人的需求来增加喷油量。

在节气阀总成之后就连接到像鸡爪形状的进气歧管。

由以上的说明，大家就可以认识到如何好好保养发动机进气系统，让它的组件维持在良好状态就变得很重要了。加上平常发动机运转时难免总会发生回火现象而造成节气阀总成的积炭和失灵，清理积炭也变成保养的重要工作了。所以为了发动机健康，我们不要忘了要定期给进气系统作个检查和清理。

二、进气系统保养要点

1．检查由空气滤清器一直到进气歧管有没有漏气的现象，重要的地方是塑料 黑管有无破裂？尤其是皱折处要扳开来检查，各接头处是否上紧？各电线接头是否插紧？各真空软管是否破裂、松脱？进气歧管与缸垫有无老化漏气等。
2．注意清理空气滤清器
3．用化油器清洗喷管来喷洗节气阀总成外面的拉线旋转机构，使油门踏板可以拉动节气门灵活自如。
4．将节气阀总成的塑料黑管取下，如果看到节气门处积炭或黑污过脏，则用清洁喷来作喷洗再用布将脏东西擦拭干净。

三、保养需求

1．发动机外观表面灰尘较多。
2．发动机怠速发抖，不稳定。
3．发动机运转无力。
4．火花塞、气门积碳。
5．到达厂家规定保养期限。

四、保养步骤

1．发动机停转，打开发动机罩盖。
2．用空气吹净或用抹布擦净发动机表面。
3．松开空气滤清器外壳锁扣，拿出滤芯。

4. 用吸尘器清除壳体内部的灰尘和异物。



6. 用干净的抹布擦拭干净空气滤清器壳及进气软管。
7. 检查滤芯，如发现滤芯脏污严重，破损，则更换滤芯。
8. 抖动轻拍掉滤芯上沾附较多的灰尘。
9. 用压缩空气从滤芯内侧开始上下均匀地沿斜角方向吹净滤芯内外表面的灰尘。
10. 将干净的滤芯装回空气滤清器壳体。
11. 扣紧空气滤清器外壳锁扣。



五、注意事项

1. 操作时，不得大力敲打或碰撞滤芯。
2. 发现滤芯损坏，应更换滤芯。正常使用的纸质滤芯要按规定间隔更换。
3. 橡胶垫圈有无损伤，如果异常，应更换滤芯和垫圈。
4. 必须可靠的装好滤芯。不宜用手或器具接触滤芯的纸质部分，尤其不能让油污染滤芯。
5. 装进气管道时，应保证其密封，特别要注意进气接头护套处的密封。
6. 保养空气滤清器时，还应仔细检查空气滤清器所连接胶管的状况，如果发现胶管开裂、老化等现象，应更换该胶管。

六、保养规格

1. 清洁的压缩空气压力不高于 5kgf/cm^2。
2. 推荐空气滤清器正常维护的更换周期见保修保养手册

七. 空气滤清器保养的流程与操作规范

（一）保养

1. 发动机运转，打开发动机盖。
2. 拆下空气滤清器锁扣，拿出滤芯。
3. 用干净的抹布擦拭空气滤清器壳。
4. 检查滤芯污染程度并进行清洁。
5. 清洁后的滤芯，如发现损坏应更换。
6. 重新安装好空气滤清器。

（二）操作规范：

1. 检查空气滤芯污染程度并进行清洁。当滤芯积存干燥灰尘时，如果有空气压缩机，可用压力不高于5kgf/cm^{2}的压缩空气，从滤芯内侧开始上下均匀地沿斜角方向吹净滤芯内外表面的灰尘。如果没有压缩空气，可用旋具（螺丝刀）柄轻轻敲打滤芯，再用毛刷刷净外部污垢。

注意：

操作时，不得大力敲打或碰撞滤芯，在清洁时，如果发现滤芯损坏，应更换滤芯。正常使用的纸质滤芯要按规定间隔更换。

2. 清扫后的滤芯。将照明灯点亮放入滤芯里面，从外部观察有无损伤、小孔或变薄的部分，检查橡胶垫圈有无损伤。如果异常，应更换滤芯和垫圈。
3. 安装空气滤清器，滤芯清洁完毕后，按与拆卸相反的顺序，将个部件安装好，或安装新的空气滤清器。注意必须可靠的装好滤芯。不宜用手或器具接触滤芯的纸质部分，尤其不能让油污染滤芯。
4. 装进气管道时，应保证其密封，特别要注意进气接头护套处的密。
5. 在保养空气滤清器时，还应仔细检查空气滤清器所连接胶管的状况，如果发现胶管开裂、老化等现象，应更换该胶管。

八、进气管道保养的流程与操作规范

主要是检查进气管道橡胶部分的老化现象，接头的松脱，如不仔细检查，将会在发动机重负荷大真空度时，产生漏气。

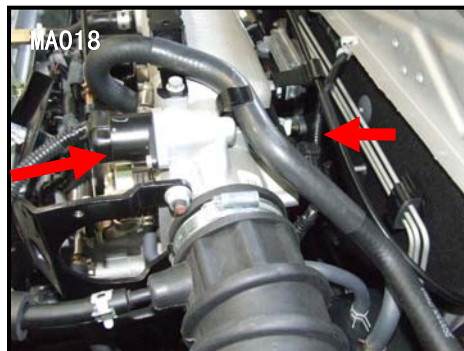
第一　会进入未经空滤器清洁的空气。

第二　漏气会减少流经空气流量计的空气流量，使空气流量计的计量产生误差。

第三　降低了真空度，会使进气压力传感器的计量不准。

九、节气门体保养的流程与操作规范

1. 用压缩空气清洁节气门体周围。
2. 拆下节气门拉线。
3. 拆下节气门位置传感器及怠速马达接头。



5. 拆下空气滤清器到节气们体之间的进气软管。
6. 拆下节气门体，用干净的毛巾塞住拆开的进气道，以防东西掉入进气道。



6. 用干净的毛巾擦拭节气们体外部。
7. 用化油器清洗剂清洗节气门体其它外部管道，并用压缩空气吹干净。
   用化油器清洗剂清洗阀体内部积碳，并用干净的纸巾擦拭干净。
8. 用化油器清洗剂清洗节气门，清洗后检查是否能够关闭严密。使用专用清洁剂和一把刷子清洁节气门单元。确保图标记的表面上的所有沉积物都清除掉。小心将节气门盘两侧上的空气导管擦干净。将节气门盘的边缘擦干净冲洗及检查节气门元在节气门的两侧上用清洁剂冲洗节气门单元。检查确定空气导管或节气门盘上有剩下沉积物。如果有任何剩余的沉物，就会造成新的沉积物积聚。必要时再次清洁。
9. 装复时要更换密封垫，或使用免垫密封胶。
10. 按照拆卸时的相反顺序将节气门装回发动机。
11. 起动发动机检查运转是否平稳。

注意：

为了防止阀体结冰，阀体设有暖水通道。拆装时要注意冷却液的流出和添加。

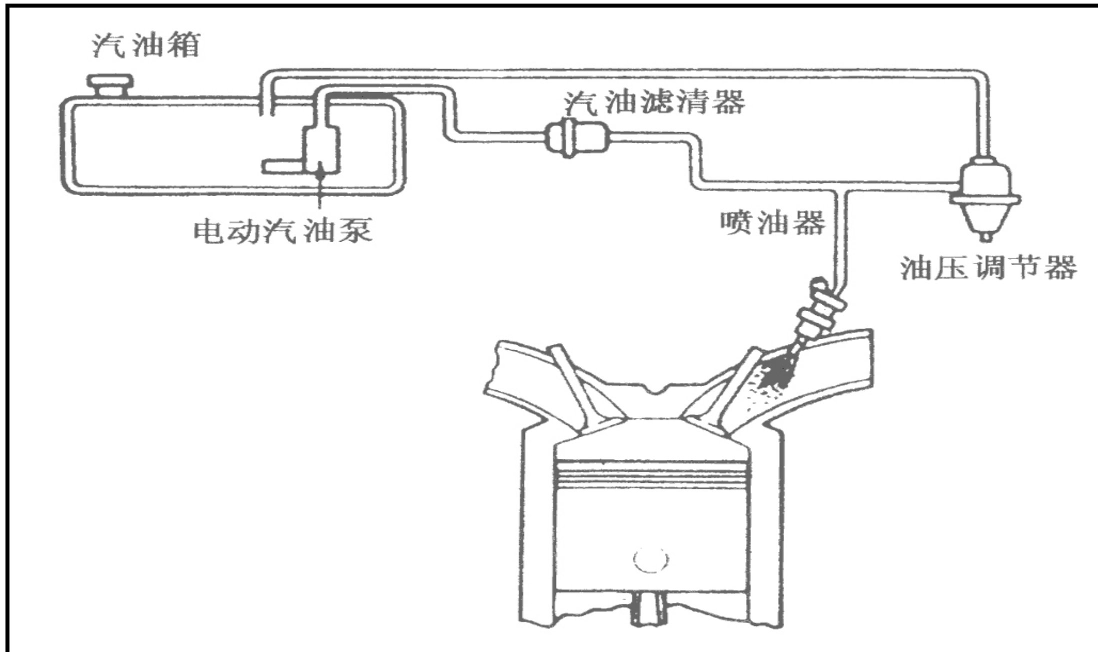
十、真空泄露诊断

专用工具：**真空表**

1. 真空软管的破裂或断开会导致空气泄露至进气歧管，形成稀的空气燃料混合剂。当空气燃料混合剂比正常的希时，发动机怠速工作不稳定。在燃料喷射发动机，进气歧管的泄漏会导致发动机怠速比正常的要快。进气歧管泄漏导致低速时加速的迟滞。如真空泄漏的地方是在进气歧管会使某缸的空气燃料混合剂比其他气缸较稀，此气缸就会在怠速或低速时缺火。每当发动机转速增加，减少的进气歧管真空，由于真空的泄漏不会提供太多的空气，而该缸停止缺火。
2. 如在进气歧管有泄漏可将 1 个真空表连接到进气歧管指示低的稳定读数，应定期的检查进气歧管的安装螺钉的扭矩是否正确。进气歧管的螺钉松动会导致进气歧管与气缸盖之间的泄漏。
3. 变形的真空软管会使真空不能传到零件上使其不能工作。

发动机油路保养与操作流程和规范

一、发动机油路系统作用及构成元件识别



如上图所示，电控汽油喷射系统中的燃油系统是由汽油箱、电动汽油泵、汽油滤清器、输油管、回油管、分配油管、油压调节器、喷油器等组成，有些车型还装有油压缓冲器。燃油系统的作用是提供汽油喷射所需的压力燃油，并在电脑的控制下将燃油喷入进气歧管。

二、发动机油路保养要点

油路系统养护包括：

1.油箱与油泵滤网的清洗。

2 .燃油滤清器的更换。

3.喷油器的清洗等。

油箱与油泵滤网的保养

大部分的燃油系统故障是因为油品油质不佳引起的，油品油质、道路条件、驾驶操作是造成车辆使用产生故障的三大基本原因，由于油品油质不佳引起的占 50%以上。 因为油品油质不佳，油箱中会有水和杂质，导致油箱生锈，并产生深棕色胶质沉淀，引起油泵工作时发响，燃油压力下降，怠速不稳，经常熄火。为了避免这种现象的发生，首先要杜绝劣质汽油的使用，对油箱定期进行检查，如有脏物、杂质，应及时进行清洗。

燃油滤清器的保养

由于燃油油质油品的不良，除了对油泵的滤网造成堵塞外，还会使燃油滤清器在还未到正常保养周期时已积满了杂质引起供油不畅，造成车辆动力下降，甚至熄火，除了按周期更换燃油滤清器外，还需定期检查车辆的加速性能来判断燃油滤清器是否提前进行更换。

喷油器的保养

喷油器工作的好坏，直接影响到发动机的动力性能和排放性能的好坏。由于燃油油质不佳或长时间没保养喷油器，容易引发喷油器工作不良，使缸内积碳严重，加速缸壁与活塞环之间

的磨损，导致加速性能变差，怠速不稳，排放超标。喷油器的养护，主要是对其进行定期的清洗， 考虑到各地的汽油油质的好坏不同，可视情况适当延长或缩短养护周期。
4.定期检查油路系统中各连接件是否漏油。

三、保养需求

1．到达规定日期。
2．发动机油路有脏污。

四、保养步骤

1．关闭发动机，用钳子将油管接口处的卡箍向后移。
2．从油路中拆下汽油滤清器。
3．如发现有脏物，请更换新的汽油滤清器。

五、注意事项

1．因为汽油是易燃物，在更换滤清器时不能吸烟，并且要远离明火！
2．在拆出软管时，有时会有汽油喷出，因此最好在接口处裹一层软布。
3．如果管长不够或是发现管子上有小裂纹，一定要更换一根新管。
4．将新的滤清器装入后，复原软管位置，并将卡箍拧紧。

六、保养规范

汽油格的更换日期：
通常情况下，燃油滤清器行驶里程达到 20000～40000km 后就应进行更换。

七、汽油滤清器更换的流程与操作规范

1．燃油滤清器装在油箱前端的底盘下面。
2．特别注意：因为汽油是易燃物，在更换滤清器时不能吸烟，并且要远离明火！
3．将软管上固定滤清器的上卡箍松开，如果是螺钉固定，就将螺钉松开，用旋具（螺丝刀）将卡箍推向一边，用手握住软管将它拆出。有时软管很紧，这时要轻轻地边转动边拆，必要时要借助于钳子。在拆出软管时，有时会有汽油喷出，因此最好在接口处裹一层软布。
4．如果软管的边缘已磨损，应剪去磨损部分，但要注意不可剪得过多，以免管子长度不够。如果管长不够或是发现管子上有小裂纹，一定要更换一根新管。将新的滤清器装入后，复原软管位置，并将卡箍拧紧。
5．用干抹布檫净滤清器的接头。
6．将几滴干净的机油涂在滤清器的油管接头端部。
7．检查快速接头，必须确保每个接头的大套管旋回到原来位置，在每个快速接头的内径必须看到弹簧。

8．按正确的方向在汽车上安装滤清器。
9．将出油接头接在滤清器出油管上，用力压紧接头，直至弹簧卡箍到安装位置为止。
10．握紧滤清器上的油管，试图向外拉动，以确保快速接头锁固到位。
11．重复 5 和 6 步骤，安装进油接头。
12．将滤清器固定螺钉拧到规定的扭矩。
13．放下汽车，起动发动机，检查滤清器是否漏油。

八、油箱保养的流程与操作规范

油箱蒸汽回收系统

油箱、油箱盖的密封性，主要是检测油箱、油箱盖是否发生泄漏。如果发生泄漏应维修或更换。

油箱的检查

根据使用状况进行清洁油箱，检查油箱中是否有水和杂质，导致油箱生锈，并产生深棕色胶质沉淀。这时，应拆下油箱，彻底清洗。
1．尽量在油箱燃油少的时候进行。
2．在开放和空气流通的地方进行，如果在车间进行，应强制通风。
3．注意防火，工作现场准备消防灭火工具。
4．拆下蓄电池负极。



5. 拆下电子燃油泵，通过油泵安装孔观察油箱状况。

油箱的清洁

1．尽量在油箱燃油少的时候进行。
2．在开放和空气流通的地方进行，如果在车间进行，应强制通风。
3．注意防火，工作现场准备消防灭火工具。
4．拆下蓄电池负极。
5．抽出油箱内的剩余燃油。

6．拆下油泵上的电路连接。




MA021

7．拆开加油管，空气管，出油管，回油管，燃油蒸汽收集管。
8．拆开燃油箱固定装置，卸下油箱。
9．拆下燃油泵。


MA022

10．使用汽油清洗油箱。

注意：

不要使用其它任何清洗剂

11．清洗完后安装油箱，安装时一定要注意各连接管的位置，避免安装错误。
12．安装完后一定要加油试车，观察其运行是否正常。

九、油泵保养的流程与操作规范

1．主要是指油泵初级滤网的清洁和更换。
2．在无回油系统中，测试油压压力，如果压力不在规定范围内，更换压力调节器。
3．如果燃油压力不正常，或工作噪音很大，直接更换油泵总成。

十、规范：

1．油泵的保养首要是注意安全防火。
2．工作环境通风良好，消防设施齐全。
3．工作前要拆下蓄电池负极，
4．油泵为总成件，如工作不正常，总成更换。

十一、喷油器保养的流程与操作规范

喷油器的保养主要是：利用喷油器清洗测试仪进行检测和保养，

喷油器的保养：

1．拆卸蓄电池的负极线。注意现场不要有明火。
2．用毛刷和压缩空气清洁喷油器，进气歧管，以及它们之间的连接部位。
3．泄油压：小心松开进油管与油轨的连接，用毛巾接住和吸收流出的汽油，然后拆开油管。



4．拆下油轨总成，分解拆下喷油器。



5．把喷油器安装在喷油器测试仪上，测试工作状态，分析状况。喷油器测试仪的使用和操作参照具体型号的使用说明书，安装喷油器时，喷油器密封圈必须更换，并且在安装油轨总成时，应该用汽油或凡士林润滑密封圈，安装完成后，要启动发动机检查燃油管路是否有泄漏，进气是否有泄漏，如果有，及时处理。

十二、燃油系统清洁

保养需求：

1．火花塞脏污
2．喷油嘴粘滞、堵塞。
3．发动机工作不稳，抖动
4．油路脏污，油压不足

保养步骤：

1．打开发动机罩盖。
2．找到油路中的快速接头，用布包住接头，松开油管。


MA025

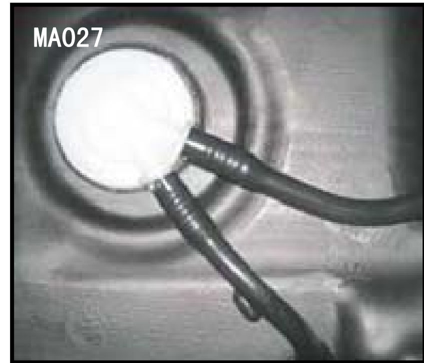
3．将油路自动清洗机接入油路中，注意进出油管不要接错（参考设备使用说明书）。
4．启动发动机，使汽油进入清洗机储油罐 1/3 左右高度，关闭发动机。

5．从汽油箱上拔下汽油泵线束接头。


MA026

6．将油路自动清洗机电源线接到发动机蓄电池上。
7．在储液罐中加入油路清洗剂。
8．打开清洗机油泵开关，调整压力大小（2～3 公斤左右）。
9． 启动发动机运转半小时左右，查看发动机运转工况。
10．关闭发动机，关闭自动清洗机电源，调小油路压力。
11．取下自动清洗机的电源接头。
12．用抹布包住快速接头，从油路中拆下自动清洗机管路，将汽车原油路接回。

13．插回汽油泵线束接头，装回后座椅。


MA027


MA028

14．启动发动机，检查油路泄露情况。

注意事项：

1．拆卸燃油管路时要先用抹布包住接头部分，防止燃油喷出。
2．现场不允许抽烟及见明火。
3．正确使用自动清洗机。

保养规范

1．燃油系统压力的检测。
2．清洗剂的加入为一支。
3．清洗时间为 30 分钟。

汽油发动机（2. 0 L4）

概述

HFC4GA3 系列汽油发动机是安徽江淮汽车股份有限公司在消化国内外同类多点电喷汽油发动机的基础上，自主开发的排量为 2.0 升的多点电喷四缸汽油发动机，具有国际先进水平。可以作为越野汽车及中高挡轿车的配套动力，也可以作为同类进口汽车的更新动力。该机结构紧凑，动力充沛，具有较高的性价比。

发动机识别码

发动机识别码打印在缸体上部右前侧。



发动机识别码说明

型号

部 位	首 部	中 部 产 品 序 列 号			
项 目	企业代号	气缸数	类型代号	技术平台	排 量
位 数	1	2	3	4	5

发动机型号组成如下：

HFC	4	G	A	3	—	1
│	│	│	│	│	│	│
1	2	3	4	5	6	7

1. 企业代号

   HFC—江淮汽车股份有限公司

2. 气缸数

   4—4 缸

3. 发动机燃料油类型代号

   G—汽油发动机

4. 技术平台

   A—A 类技术平台

B—B 类技术平台
C—C 类技术平台
D—D 类技术平台

5. **发动机排量**

1—汽油机 2.4L
3—汽油机 2.0L

6. **分隔符**

用“—”作为分隔符在此表示主要技术结构特征与变型部分的区分号。

7. **结构特征符号**

符 号	汽 油 机
1	基本型（自然进气）

出厂编号如： ☆ 5 3 0 0 0 3 6 9 ☆

年份 发动机 出厂编号

年份

年份	代码	年份	代码	年份	代码	年份	代码
2001	1	2009	9	2017	H	2025	S
2002	2	2010	A	2018	J	2026	T
2003	3	2011	B	2019	K	2027	V
2004	4	2012	C	2020	L	2028	W
2005	5	2013	D	2021	M	2029	X
2006	6	2014	E	2022	N	2030	Y
2007	7	2015	F	2023	P	2031	1
2008	8	2016	G	2024	R	2032	2

发动机

发动机类型		代码
汽油机	CKD	1
	国产件	3

出厂编号

出厂编号为六位数字顺序编码组成。

规格参数

型　号	HFC4GA3
型　式	直列、双顶置凸轮轴、十六气门
气缸数	4
缸径×冲程（mm）	85×88
排　量（L）	2.0
压缩比	10:1
气缸套型式	无
额定转速（r/min）	5500
功率（KW）	95
最大扭矩（N.m）	172
最大扭矩转速（r/min）	3000-4500
怠速转速（r/min）	750±30
全符合最低燃油消耗率（g/KW.h）	270－280
机油燃油消耗比	≤0.15％
曲轴旋转方向（面对功率输出端）	逆时针
点火顺序	1－3－4－2
起动方式	电起动
润滑方式	压力与飞溅复合式
冷却方式	水冷
外型尺寸（长×宽×高）mm	644.5×689×736.8
净质量（Kg）	165

项　目	规 格 参 数	极 限 值
总体		
类型	横置，双顶置凸轮	
气缸数	4	
缸径	85 mm	
行程	88 mm	
排量	2.0L	
压缩比	10:1	

点火顺序	1-3-4-2	
气门正时		
进气门		
打开（BTDC）	18º	
关闭（ABDC）	54º	
排气门		
打开（BBDC）	56º	
关闭（ATDC）	8º	
气缸盖		
歧管安装表面平面度	0.15 mm	0.3 mm
气门座孔修复的加大尺寸进气		
0.3 mm	35.3-35.325 mm	
0.6 mm	35.6-35.625 mm	
排气		
0.3 mm	33.3-33.326 mm	
0.6 mm	33.6-33.625 mm	
气门导管孔修复的加大尺寸(进气和排气)		
0.05 mm	12.05-12.068 mm	
0.05 mm O.S.	12.25-12.268 mm	
0.05 mm O.S.	12.50-12.518 mm	
凸轮轴		
凸轮高度	35.493 mm	34.993mm
进气	35.317 mm	34.704mm
排气	35.039 mm	34.704mm
轴颈外径	26mm	
轴承间隙	0.040-0.076 mm	
端隙	0.1-0.2 mm	

气门		
气门长度		
进气	109.5 mm	
排气	109.7 mm	
气门杆外径		
进气	6.565-6.580 mm	
排气	6.530-6.550 mm	
锥角	45º-45º5’	
气门头部厚度(边缘)		
进气	1.0mm	0.7 mm
排气	1.5mm	1.0 mm
气门杆与气门导管间隙		
进气	0.020-0.047 mm	0.1mm
排气	0.050-0.085 mm	0.15mm
气门导管长度		
进气	45.5 mm	
排气	50.5 mm	
维修尺寸	0.05,0.25,0.50 mm	
气门座		
座接触宽度	0.9-1.3 mm	
座锥角	44º-44º5’	
维修尺寸	0.2mm 0.6mm 超差	
气门弹簧		
自由长度	45.82 mm	44.82
承载	25.3kg/40mm	
歪斜	在装配高度时 小于 1.5º	4º
缸体		
缸径	$85_{0}^{+0.03}$ mm	
缸径的不圆度和锥度	小于 0.01 mm	
机体顶面的平面度	小于 0.05 mm	0.1 mm
活塞		
外径	84. 97-85 mm	
活塞与气缸间隙	0.02-0.04 mm	
环槽宽度		
No.1	1.22-1.24 mm	
No.2	1.51-1.53 mm	
油环	2.81-2.83 mm	
维修尺寸	0.5 mm 超差	

活塞环侧隙		
No.1	0.03-0.07 mm	
No.2	0.02-0.06 mm	0.1 mm
油环	0.06-0.15 mm	
端隙		
No.1	0.25-0.35 mm	0.8 mm
No.2	0.40-0.55 mm	0.8 mm
油环侧刮片	0.10-0.40 mm	1.0 mm
连杆		
弯曲度	0.05 mm	
扭曲度	0.1 mm	
连杆大头与曲轴的侧隙	0.10-0.25 mm	0.3mm
活塞销开张力	1250±500 kg	
连杆轴颈外径		
连杆轴承外径	48-48.015 mm	
曲轴主轴承油隙	0.015-0.048 mm	0.1 mm
No.1,2,4,5 轴颈	0.018-0.036 mm	
No.3 轴颈	0.024-0.042 mm	0.1 mm
曲轴		
轴颈外径	56.982-57.000mm	
轴颈的不圆度	小于 0.015 mm	
轴颈的锥度	小于 0.005 mm	
轴向间隙	0.05-0.25 mm	0.25mm
飞轮		
跳动		0.13 mm
怠速时油压	≥80 kPa	
[油温为 75-90℃]	(11.6 psi)	
机油泵		
顶部间隙		
主动齿轮	0.16-0.21 mm	0.25 mm
从动齿轮	0.18-0.21 mm	0.25 mm
侧间隙		
主动齿轮	0.08-0.14 mm	0.25 mm
从动齿轮	0.06-0.12 mm	0.25 mm
安全弹簧		
自由长度	46.6 mm	
加载[61N]时	40.1 mm	
右平衡轴		
前轴颈直径	18.467-18.480mm	
后轴颈直径	40.951-40.967mm	

间隙		
前	0.020-0.061 mm	
后	0.050-0.091 mm	
左平衡轴		
前轴颈直径	18.467-18.480mm	
后轴颈直径	40.951-40.967mm	
前	0.020-0.054 mm	
后	0.042-0.083 mm	
冷却方式	带电扇强制循环	
冷却系统容量	7.0 升	
节温器		
类型	蜡式节温器	
正常开启温度	82℃	
开启温度范围	80℃-84℃	
全部开启温度	95℃	
散热温度		
主阀开启压力	107.9±14.7 kpa	
主阀关闭压力	83.4 kPa	
真空阀开启压力	-8.86kPa	
空气滤清器		
类型	干式	
滤芯	纸质滤芯	
排气管		
消声器	阻性消声器	
悬挂系统	橡胶悬挂装置	
冷却剂温度传感器		
类型	热敏电阻型	
电阻		
20℃	2.45±0.14 KΩ	
80℃	0.3222KΩ	

拧紧力矩

项　　　目	N.m
发动机支架隔离件螺栓	90-110
发动机支架螺母	60-80
发动机支架螺栓	60-80
发动机支架至横梁螺栓和螺母	55-65
前止滚支架至横梁螺栓	40-55
前止滚隔离件螺栓和螺母	50-65
后止滚支架至横梁螺栓	50-65
后止滚隔离件螺栓和螺母	50-65
传动轴支架螺栓	60-80
传动轴安装隔离件螺栓	90-110
空调压缩机与支架	23-27
动力转向机油泵与支架	35-45
前排气管与排气歧管	30-40
摇臂盖螺栓	8-10
中心盖螺栓	4-5
凸轮轴链轮螺栓	80-100
凸轮轴轴承盖螺栓	19-21
曲轴位置传感器	10-13
节流阀体座	15-22
空滤器安装螺栓	8-10
减振器皮带轮与曲轴链轮	20-30
缸盖螺栓使用新部件	63+松开+20±2+90°+90°
缸盖螺栓不使用新部件	20±2+90°+90°
进气歧管支架	18-25
张紧轮支架螺栓 自动张紧器螺栓	23-27 20-27
张紧器皮带轮螺栓	43-55
惰轮螺栓	30-42
前排气管夹紧螺栓	20-30
油底壳（上部和下部）	10-12
油底壳放油塞	35-45
机油滤网	15-22
机油泵链轮螺母	50-60
机油压力开关	8-12
机滤器支架螺栓	20-27
机油泵螺栓	15-18
油封盖螺栓	10-12
塞盖 前盖螺栓	20-27 20-27
从动齿轮螺栓	34-40
发动机冷却泵皮带轮螺栓	8-10

正时皮带上罩	8-10
正时皮带下罩	8-10
安全塞	40-50
飞轮	130-140
正时皮带右后罩	10-12
正时皮带左后罩（上）	10-12
连杆盖螺栓	20+90º
曲轴轴承盖螺栓	25+90º
发动悬挂装置	
M18	25-30
M10	35-55
发电机支架螺栓	20-25
发电机连接螺栓	8-12
发动机冷却泵至缸体螺栓	20-27
发动机冷却液温度传感器	20-40
发动机冷却液进口密封件螺栓	10-15
空滤器安装螺栓	8-10
谐振器安装螺栓（螺母）	8-10
节流阀体至进气歧管	15-22
进气歧管安装螺栓（M8）	15-20
进气歧管安装螺母	30-42
拉力杆支架至拉力杆螺栓	35-55
点火线圈螺栓	8-12
功率晶体管螺栓	10-12
前排气歧管至缸体螺栓	20-30
中央排气管至催化转换器螺母	30-40
中央排气管至主消声器螺栓	30-40
中央排气管至支架螺栓	10-15
悬架装置至机体螺栓	10-15
悬架装置至主消声器螺栓	10-15
排气歧管螺母（8）	25-30
排气歧管螺母（10）	35-55
氧传感器	40-50
空滤器支架螺栓	10-13
排气歧管罩和排气管连接螺栓	12-15
氧传感器至排气歧管	40-50
前排气管支架螺栓	20-30
主消声器吊耳支架螺栓	10-20
机油高度尺	12-15
双头螺栓	30-40
张力器臂总成	17-26
平衡轴螺栓	34-40
起动电机至缸体连接螺栓	27-35
散热器风扇电机螺栓	8-10
输油管至缸体	10-13

常见故障现象与原因

现　　象	可 能 原 因	修　　理
气缸压力低 （参见发动机缸压测量方法）	缸盖垫片损坏 活塞环磨损或损坏 活塞或气缸磨损 气门座磨损或损坏	更换缸垫 更换活塞环 更换活塞、修理或更换活塞环或缸体 更换或修理气门和座圈
机油压力下降 （参见机油压力测量方法）	机油高度不足 机油压力开关故障 机油滤清器堵塞 机油泵齿轮或盖磨损 机油变稀 机油安全阀失效（打开） 过大的轴承间隙	检查机油高度 更换机油压力开关 更换机油滤清器 更换机油泵总成 更换机油并找出原因 更换机油滤清器支架组件 更换机油泵总成
机油压力高 （参见机油压力测量方法）	机油安全阀失效（关闭）	更换机油滤清器支架组件
发动机过度振动	发动机止推片松动（前、后） 发动机悬置松动 中心构件松动 发动机托架总成损坏 发动机止滚挡板损坏	更换止推片 重新紧固 检查、重新紧固 更换 更换
气门噪音	机油油压低 气门杆或气门导管磨损或损坏 气门座磨损或损坏 液压挺柱磨损或损坏	参见机油压力下降判断方法 更换 更换或修理气门和座圈 更换
连杆轴瓦和曲轴主轴承噪音	机油供给不足 稀薄或稀释的机油 过大的轴承间隙 曲轴磨损过度	检查机油高度 检查并找出原因 更换 更换或衍磨
正时皮带噪音	皮带张力不符合规定要求 皮带损坏或磨损 正时皮带和正时护罩干涉	调整皮带张力 更换正时皮带 调整
冷却液液面低	冷却液渗漏 散热器渗漏 水管被腐蚀或开裂 散热器盖故障 节温器座部件渗漏 发动机水泵渗漏 缸体渗漏	检查并补充至规定液面 更换散热器总成 更换 更换 紧固或更换部件总成 紧固或更换密封垫 更换缸体
散热器堵塞	冷却液中有异物 散热器变形	清洗冷却水道并更换冷却液 更换散热器
排气管泄露	接头松动 管路或消声器损坏 垫片损坏 排气管破损	重新拧紧 修理或更换 更换 检查更换
排气系统的不正常噪音	消声器中的隔板分离	更换

	排气管吊耳损坏 管路或消声器与车体干涉 管路或消声器损坏 三元催化器损坏	检查并更换 检查并校正 修理或更换 检查并更换

专用工具

序号	工具名称	外形图	编号	用途	
1	气门弹簧压缩器		JAC-T1F001	用于不需拆卸下时，拆卸发动机气门及相关零件	
2	凸轮轴油封安装器		JAC-T1F002	安装发动机凸轮轴油封	
3	曲轴前油封导向器		JAC-T1F003	安装曲轴前油封时，起导向作用	
4	曲轴前油封安装器		JAC-T1F004	安装曲轴前油封	
5	活塞销拆装工具		JAC-T1F005	用于发动机活塞销的拆装	

6	正时齿带轮止动器		JAC-T1F006	用于支撑固定平衡轴链轮	
7	手柄		JAC-T1F007	与相关安装器配套使用安装轴承	手柄
8	曲轴后油封安装器		JAC-T1F008	安装曲轴后油封	手柄 曲轴后油封安装器
9	两齿专用套筒		JAC-T1F009	拆装发动机前盖旋塞用	两齿专用套筒
10	气门油封安装器		JAC-T1F010	安装气门油封	
11	飞轮止动器		JAC-T1F011	固定飞轮，方便拆卸	
12	气门弹簧压缩器		JAC-T1F012	解体时拆卸发动机气门及相关零件	

13	气门导管拆卸工具		JAC-T1F013	拆卸气门导管用	
14	平衡轴油封安装工具		JAC-T1F014	用于安装发动机平衡轴处油封	
15	氧传感器扳手		JJAC-T1F015	用于拆卸和安装氧传感器	
16	皮带轮油封安装工具		JAC-T1F016	用于发动机正时皮带轮处油封	
17	油底壳拆卸器		JAC-T1F017	用于油底壳的拆卸	
18	燃油压力表		JAC-T1F018	测量燃油压力	

注意事项

排放发动机冷却液的注意事项

在发动机冷却下来后排放发动机冷却液断开燃油管路的注意事项

●开始工作前，要确认工作区域内没有会引发火或火花的物体。

●断开和解体前，先释放燃油压力。

●断开管路后，塞住开口防止燃油泄漏。

拆卸和解体的注意事项

- 当说明要使用专用维修工具时，请使用专用维修工具。始终要注意安全工作，不要勉强或不按说明操作。
- 要特别小心不能损坏配合面或滑动面。
- 若有必要，用胶带或同等品封住发动机系统的开口处以免进入异物。
- 有条理地标识并整理解体的零部件，以便于故障排除和重要组装。
- 松开螺栓和螺母的基本原则是，先松开最外侧的，再松开其对角线位置的，依此类推。如果指定了松开须序，请按指定须序操作。

检查、修理和更换的注意事项

修理或更换前，彻底检查零部件。先以相同方式检查新更换的零部件，若有必要，请更换。

组装和安装的注意事项

- 使用力矩扳手拧紧螺母螺栓。
- 拧紧螺栓和螺母的基本原则是以相同松紧度分多步先拧紧中间的，再拧紧内外对角线位置上的。如果指定了拧紧须序，请按指定须序操作。
- 更换新的衬垫、油封或O 型圈。
- 彻底冲洗、清洁并吹干每个零部件。仔细检查发动机机油或发动机冷却液管路有无堵塞。
- 一定不要损坏滑动面或配合面。彻底清除布屑或灰尘等异物。组装前，用机油将滑动面涂抹光滑。
- 排尽发动机冷却液后重新加注时，先释放管道中的空气。
- 修理后，起动发动机并提高发动机转速检查发动机冷却液、燃油、发动机机油和尾气有无泄漏。

需要定角度拧紧的零部件

使用角度扳手最终拧紧以下发动机零部件：

① 缸盖螺栓

② 主轴承盖螺栓

③ 连杆盖螺母

④ 连杆盖螺栓

⑤ 曲轴皮轮螺栓（不需要使用角度扳手，因为螺栓边缘有用于定角度拧紧的槽口）.

- 请勿按照扭矩值进行最终拧紧。
- 这些零部件的扭矩值适用于预紧步骤。
- 确保螺纹和基座表面清洁并涂抹了机油。

准备工作

检修必备材料

下表所列出的材料，在维修本型发动机时是必不可少的。因此，应当随时准备，以备使用。此外，洗涤液和润滑油也应尽量使用规定的型号。

发动机装配辅助材料表:

序号	名称	使用处	规格牌号
1	机油	机油加注、装配用机油	SJ 10W-30
2	硅胶	机油泵、水泵、油底壳、曲轴后油封壳体、凸轮位置传感器支架	LT5699
3	密封胶	油压开关、放水螺栓、飞轮螺栓	LT243
4	密封胶	水温传感器	LT648
5	汽油		93#及其以上无铅汽油
6	密封胶	双头螺栓	LT271

缸盖装配用辅助材料表:

序号	名称	材料及型号	装配位置
1	机油	SJ 10W-30	气门头、凸轮轴、摇臂、摇臂轴、凸轮轴油封
2	密 封 胶 TB1386D	LT271	双头螺栓
3	密封胶	LT962	火花塞导套、缸体/缸盖碗型塞片、接管嘴

发动机总成

拆卸和安装

注意：

- 拆卸前始终要注意安全工作，不要勉强或不按说明操作。
- 在排气系统和发动机冷却液完全冷却下来之前请勿开始工作。
- 拆卸燃油管道前，先释放燃油压力。
- 拆卸前轴时，举升机应支撑在车上固定的位置。
- 吊装发动机时，小心不要碰到其他零部件。
- 起吊发动机时，钢绳应安装在发动机吊耳上，并且应确保安全。
- 如果发动机部分未包含所需的项目或工作，请参阅相关章节。
- 拆卸发动机总成只能从车辆下部取出。

拆卸步骤：

1．断开蓄电池，拆下蓄电池支架。
2．释放燃油压力。
3．排出发动机缸体、散热中的冷却液和动力转向液。
4．对制冷管道中的制冷剂进行回收。
5．拆卸以下发动机总成外围零部件：
- 发动机引擎盖。
- 空气滤清器和空气管道

6．断开 ECM 侧的发动机室线束

注意：

要保持线束接头处清洁并避免损坏和进入异物，请用塑料袋或类似物体将它们完全盖好。

7．拆掉以下发动机机体周围软管和管道。
- 燃油蒸发器软管
- 供油软管接头
- 发动机侧制动助力器真空软管

8．拆下连接在变速器上的换档拉杆



9．拆下离合器液压油管。



10．从空调压缩机处拆开制冷剂管道。
（具体拆卸步骤参照空调部分）



11．拆下动力转向泵上的压力软管、吸油软管。（具体拆卸步骤参照底盘部分）

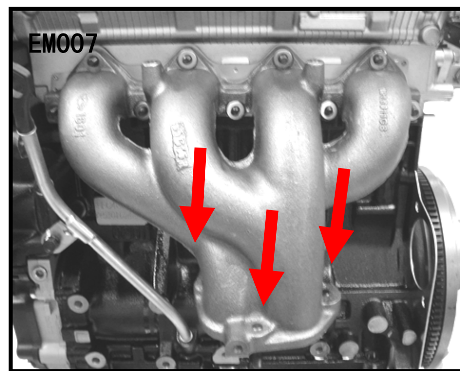




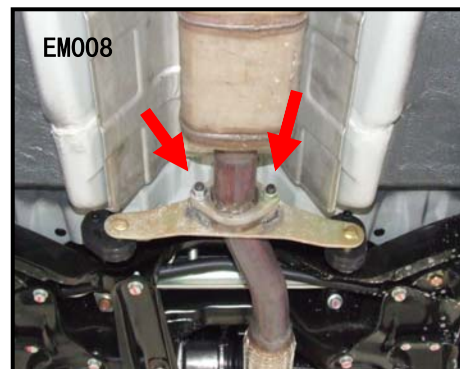
12．松开排气歧管护罩上面的 4 个固定螺栓，取下护罩。



13. 松开前排气管到前触媒上的三个固定螺栓，脱开前排气管。



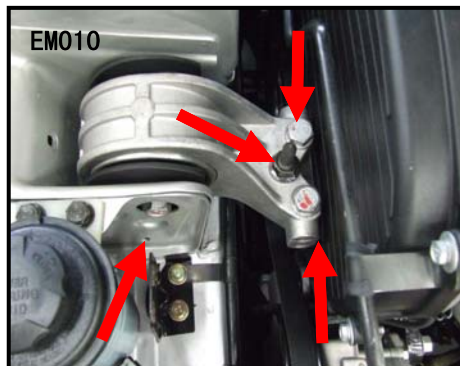
14．举升汽车，拆卸前排气管、前横向稳定杆连接杆。



15．使用快速扳手（棘轮扳手）拆下发动机后悬置固定螺母。



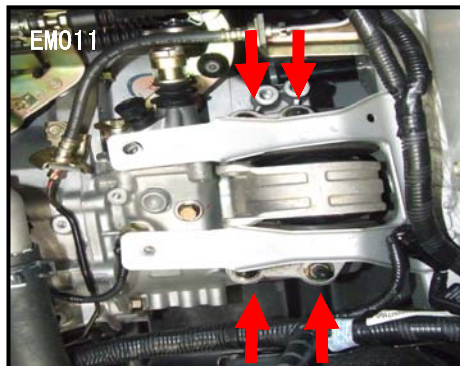
16．拆下发动机左悬架固定螺栓、左悬架支架螺母。



注意：

为确保安全，在执行此步骤前，应将起吊机钢绳安装在发动机吊耳上

17．拆下发动机右悬置固定螺栓、右悬置支架螺母。



注意：

为确保安全，在执行此步骤前，应将起吊机钢绳安装在发动机吊耳上。

18．使用专用起吊车从底盘下放下发动机和变速器总成。



19．将吊出的发动机和变速器总成安装发动机支架上，分离变速器。

安装：

请注意以下事项并按拆卸的相反顺序安装。

- 请勿损坏发动机安装隔垫，并避免发动机机油溅在上面。
- 确认所有发动机安装隔垫都已正确固定，然后按规定拧紧螺母和螺栓。

安装后检查：

1．起动发动机之前，请检查发动机冷却液和发动机机油的油/液面高度。如果少于所需量，请加注到规定位置。
2．转动发动机开关到 ON 位置（发动机熄火时）。 当油压作用于油管时，检查连接处有无燃油泄漏。
3．起动发动机，加速时再次检查连接处有无泄漏。
4．运转发动机检查是否有异常噪声和震动。
5．暖机 15 分钟，确认没有燃油、尾气、或任何油/液（包括发动机机油和发动机冷却液）有无泄漏。
6．关闭发动机，待发动机冷却 15 分钟后重新检查油/液面高度（包括发动机机油和发动机冷却液）。 如果有必要，请重新加注到规定液面高度。

气缸压缩压力测试

气缸压缩压力测试的结果可以应用于诊断几个发动机故障。
确保蓄电池有完全充足的电量和发动机起动机处于良好工作状态。否则指示的压缩压力对诊断可能不是有效的。
1．检查发动机机油油位，如果必要添加机油。
2．行驶汽车直到发动机达到正常的工作温度。选择没有交通拥挤或其他形式拥挤的路线，遵守交通规则，通过换档急加速几次。
3．从发动机上拆下所有火花塞。当拆下火花塞时，检查电极是否指示出有油污、发热、机油弄湿的不正常点火现象。记录火花塞的气缸号作为将来参考。
4．确保压缩压力检查期间节气门完全打开。
5．将压缩压力表适配器专用工具或等效工具插入气缸盖上的 1 缸火花塞孔。
6．转动发动机直到达到表上的最大压力。记录该压力值作为 1 缸的压缩压力。
7．对其他所有缸重复先前的步骤。
8．压缩压力应不低于规定压力并且各缸间的压缩压力变化不大于 25%。
9．如果有一缸或几缸不正常，压缩压力低，则重复压缩压力测试。
10．如果在第二次压缩压力测试中相同缸重复不正常低读数，这可能表示该缸或这几个缸存在问题。使用推荐的压缩压力只作为诊断发动机问题的指南。除非一些故障存在，否则不应该解体发动机来确定压缩压力低的原因。

气缸燃烧压力泄漏测试

燃烧压力泄漏测试为确定发动机工作状态提供了精确方法。
燃烧压力泄漏测试将检测：

● 排气门和进气门渗漏（落座不正确）。
● 相邻气缸之间的渗漏或漏入水套。
● 引起燃烧/压缩压力损失的任何原因。

警告：

当系统在热态和有压力的情况下，切勿拆卸散热器盖。因为可能发生冷却液的严重烫伤。

检查冷却液液位并根据需要加注。
切勿安装散热器盖。
起动并运转发动机直到达到正常工作温度，然后关闭发动机。
用压缩空气吹净火花塞凹进处。
拆下火花塞。
拆下机油加油口盖。
拆下空气滤清器。
根据制造厂商的说明书来标定测试仪。车间测试用气源应该保持在规定压力。
根据测试仪制造厂商的说明书来对每个气缸执行试验程序。在测试的同时，倾听压缩空气是否从节气门体、排气尾管及机油加油口盖开口处泄漏。检查冷却液中的气泡。
所有表压力读数应该相等，每缸的泄漏不超过 25%。

发动机机油泄漏检查 ：

首先进行一次彻底的发动机直观检查，特别对可疑泄漏区域。如果机油泄漏源不易识别，应该遵循下列步骤：

1. 此时不要清洁或除去发动机上的油污，因为一些溶剂可能引起橡胶膨涨，并因此暂时阻止泄漏。
2. 添加机油可溶染色剂（按照制造厂商的推荐使用）。起动发动机并让其怠速运转大约 15 分钟。检查机油油位确保染色剂彻底混合，象在紫外线灯下显示亮黄色那样。
3. 使用一个紫外线灯，检查整个发动机是否有荧光染色剂，特别在机油泄漏的可疑区。如果找到并识别出机油泄漏，则根据需要修理。
4. 如果没有观察到染色剂，以不同车速行驶汽车大约 24 公里，并反复检查。
5. 如果当时没有肯定识别出机油泄漏源，遵循下列方法继续进行空气泄漏检测：

● 断开气缸盖罩处的真空软管（补充空气）并堵住或盖住气缸盖罩上的管接头。
● 从气缸盖罩上拆下 PCV 阀软管。盖住或堵住气缸盖罩上的管接头。
● 将一个带压力表的空气软管和调节器连接到机油油位检查器管。

注意：不要使发动机总成承受高于 20.6 千帕的测试压力。

● 当在可疑泄漏源处施加肥皂水的同时，从 7 帕到最大 17.5 帕逐渐施加空气压力。将调节器调节到合适测试压力，该压力能提供正确查明泄漏源的最佳气泡。如果检测并识别出机油泄漏，根据故障现象进行适当修理。
●如果泄漏发生在曲轴后油封处，参见本部分，检查后油封区域泄漏。

6. 如果没有检测到泄漏，关掉气源。拆下空气软管、所有堵塞堵片、和盖子。安装 PCV 阀和真空软管（补充空气）。进行下一步。
7. 使用合适的溶剂清除可疑机油泄漏区域的机油。在不同速度下行驶汽车大约 24 公里。使

用紫外线灯检查发动机是否有机油泄漏的迹象。

注意：

如果在机油油位指示器管到气缸体位置观察到机油泄漏；拆下指示器管，使用螺柱和轴承支座清洁并重新密封（只对压配合管应用），对于 O 形圈结构管，拆下指示器管并更换 O 形密封圈。

检查是否后油封区域泄漏：

由于对测定发动机后油封区域机油泄漏源往往是困难的，因此必须涉及更多检查。应该遵循下列步骤有助于准确定位泄漏源。

如果泄漏发生在曲轴后油封区域：

1．断开蓄电池。
2．举升汽车。
3．拆下液力变矩器或离合器壳盖，检查气缸体后部是否有机油痕迹。使用紫外线灯检查是否有机油泄漏。如果在该区域存在泄漏，则拆下变速器作进一步检查。
a．环形喷射状态一般表示油封泄漏或曲轴损坏。
b．泄漏趋向于直接向下蔓延，可能原因是气缸体、机油道碗形堵片、到气缸体配合表面的底板和油封孔渗透。参见这些项目相应的修理步骤。
4．如果没有检测到泄漏，象先前叙述的那样对曲轴箱加压。

注意：不要超过 20.6 千帕。

5．如果没有检测到泄漏，非常慢地转动曲轴并观察是否泄漏。在慢慢转动曲轴的同时，如果在曲轴和油封之间 检测到泄漏，这可能是曲轴油封表面损坏。在曲轴的油封区可能有较小的刻痕或擦伤，可以用金刚砂布擦除。

注意：当必须抛光曲轴来擦除刻痕和擦伤时，要非常小心。专门加工的曲轴油封法兰是为了补充后油封的功能。

6．如果曲轴旋转时一直有气泡，只有解体才能作进一步检查。
7．在机油泄漏的根源和相应的纠正措施已经确定后，根据需要更换部件。

标准检测程序

螺纹损坏或磨损的修理：

螺纹损坏或磨损（包括火花塞和凸轮轴轴承盖配合螺纹）可以修理。实质上，这种修理包括钻孔去掉磨损或损坏的螺纹，用专用螺纹圈丝锥（或等效品）攻出螺纹孔并安装一个拧入螺纹孔的镶件。使镶件内孔恢复原来的螺纹尺寸。

注意：

确保攻出的螺纹孔保持原来的中心线。

发动机静液锁定

当发动机被怀疑为静液锁定时（无论是什么原因造成），进行以下步骤。

注意：

切勿用起动机旋转发动机，否则会发生严重损坏。

1．检查空气滤清器、进气系统和进气歧管，确保系统干燥和没有异物。
2．拆下蓄电池的负极电缆。
3．当从发动机上拆卸火花塞时，放一块车间用抹布在其周围。这可以接收有压力的气缸中可能有的油液。
4．拆下所有火花塞后，用一防护棒和套筒扳手旋转发动机曲轴。
5．鉴别气缸中的液体（即：冷却液、燃油、机油或其他）。
6．确保所有的液体已经从气缸中排净。检查发动机是否损坏（即，连杆、活塞、气门等）。
7．根据需要修理发动机或部件，以防该问题再发生。

注意：

将大约一茶匙的机油喷入各缸中，旋转发动机润滑气缸壁以免再起动时造成损坏。

8．安装新火花塞。
9．放出发动机机油并拆下机油滤清器。
10．安装一个新的机油滤清器。
11．加注规定量和规定等级的机油加注发动机。
12．连接蓄电池的负极电缆。
13．起动发动机并检查是否有泄漏。

成形密封垫和密封胶

在发动机的许多地方使用成形密封垫。施加就位成形密封垫时要小心以保证获得预期的结果。如果不是规范规定，不要使用就位成形密封垫材料。胶滴大小、连贯性、和位置都是很重要的。胶滴太薄可能引起泄漏，太多可能引起溢出会脱落和阻塞油液供给管路。正确宽度的连续胶滴是获得免漏密封垫的基础。

用于发动机范围的就地成形材料有许多种。发动机 RTV（室温硫化密封剂）、 GEN II，每一种都有不同的特性，不能用在其他地方。

用于密封暴露在发动机机油中的密封部件。这种密封剂是一种专门设计的黑色硅橡胶室温硫化密封剂，当暴露在发动机机油中时仍能保持粘着力和密封特性。空气中的水份使密封剂固化。 这种密封剂是管装的，贮藏寿命为一年。一年后，这种密封剂将不能完全固化。在使用前必须检查包装截止日期。

MAKER 是一种厌氧类衬垫密封剂。这种密封剂当挤在两金属表面之间时没有空气而固化。如

果它在未打开盖的管里就不会固化。这种厌氧性密封挤是用在两加工面之间的。不要用在柔性金属法兰上。

PLATE SEALANT（底板密封剂）是一种独特的（绿色）厌氧类衬垫密封剂，专门制造用来密封底板和气缸体之间的区域，而且不妨害轴承间隙或这些部件的对准。这种密封剂在两金属表面之间扭动时缺乏空气慢慢固化，当加热时将快速固化。

SEALANT（衬垫密封剂）是一种慢干型且永远为软状密封胶。这种密封剂推荐用于螺纹配合和密封垫的密封，该密封剂可防止机油和冷却液的泄漏。它适用于各种温度下有螺纹连接和机加工零件。 这种密封剂也可用于具有多层钢板（MLS）气缸盖垫的发动机。这种密封剂还将防止腐蚀。

密封胶使用

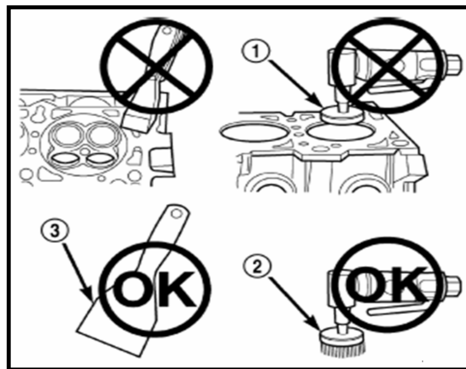
GasketMaker 密封剂应该以 1 毫米直径或更小的直径均匀施加在衬垫表面上。一定要在每个安装孔周围都涂上胶。密封剂过多容易被擦去。部件应在 15 分钟内扭转就位。在安装期间推荐使用定位销 以防止将密封剂涂抹移位。

发动机 RTV GEN II 或 ATF RTV 衬垫密封剂应该以大约 3 毫米直径的连续胶滴施加。 密封剂必须连续施加在所有安装孔周围。对于拐角处密封，施加一个 3.17 或 6.35 毫米胶滴。胶滴施加在衬垫接触区的中央。未固化密封胶可以用车间用抹布擦除。在接触处密封胶未固化时（10 分钟内）， 部件应该扭转就位。在安装期间推荐使用定位销以防止抹擦时密封胶移位。施加气溶胶罐中的衬垫密封胶应该使用均匀薄层完全涂抹两连接表面和衬垫的两侧。然后进行安装。带 涂胶刷的罐装密封胶可以均匀地涂刷在密封表面。在气溶胶罐中的密封胶应该用于使用多层钢板垫的发动机。

发动机密封垫表面预准备

为了确保发动机密封垫的密封，必须进行正确的表面预准备，特别对使用发动机铝部件和多层钢气缸盖垫片的表面。千万不要使用下列工具和方法清洁衬垫表面：

① 金属刮刀
② 砂布或砂纸清洁气缸体和气缸盖
③ 使用纱布或钢丝刷的高速电动工具



注意：

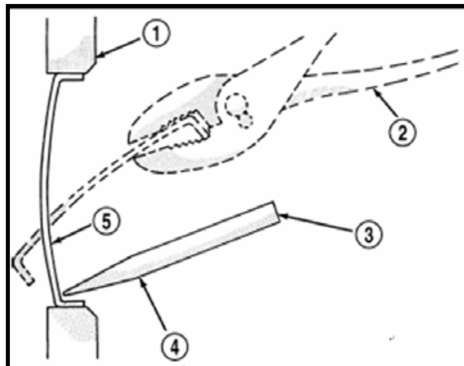
多层钢（MIL ）气缸盖垫片需要一个免擦伤的密封表面。

只能使用下列物品清洁衬垫表面：

① 溶剂或市场上买得到的密封垫洗净液
② 塑料或木头刮片

发动机砂芯堵片和机油道堵片

使用一个钝头工具如冲头和锤子，敲击碗形堵片下缘。旋转碗形堵片，用钳子或其他合适工具紧紧抓住并拆下堵片。



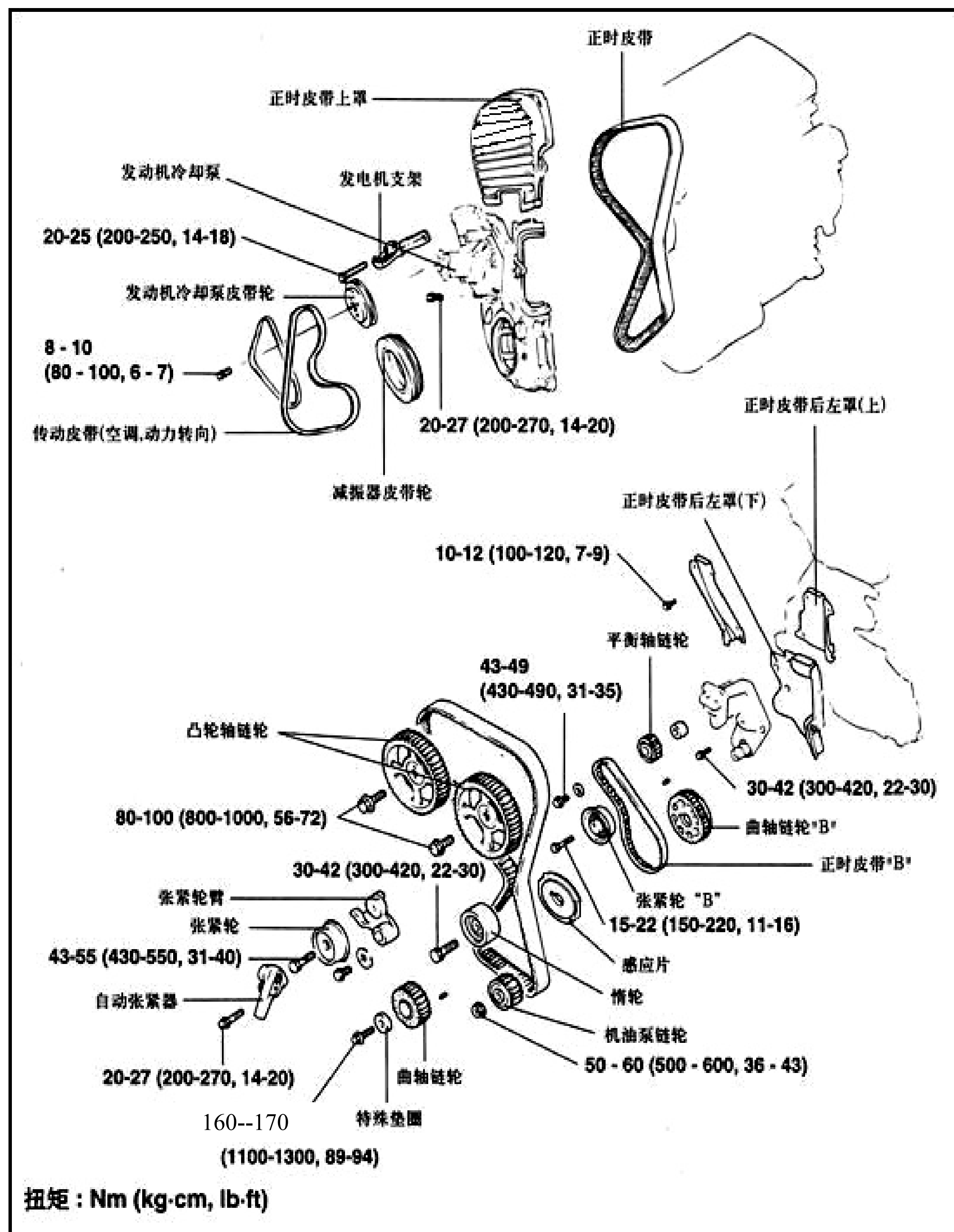
注意：

不要把碗形堵片敲入铸件里面，这样会引起冷却液节流并造成严重的发动机问题。

彻底清洁气缸体或气缸盖上碗形堵片孔的内侧。 确保清除原来的密封胶。在碗形堵片孔内侧稍稍涂抹螺柱和轴承安装用胶。确保新堵片清除掉所有机油和油脂。使用合适的堵片，将堵片敲入孔中，使堵片的锐边导入槽中至少 0.5 毫米。 不必等待密封胶固化。冷却系统可重新加注并可立即使用汽车。

正时系统

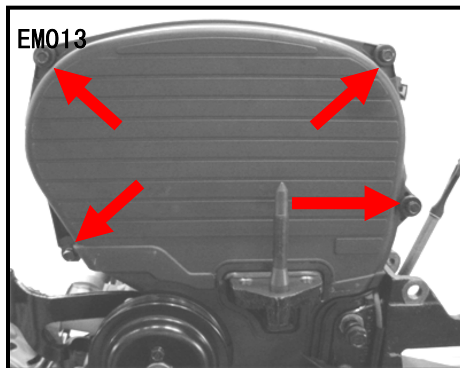
部件组成图


正时皮带
正时皮带上罩
发动机冷却泵
发电机支架
20-25 (200-250, 14-18)
发动机冷却泵皮带轮
8 - 10
(80 - 100, 6 - 7)
传动皮带(空调,动力转向)
20-27 (200-270, 14-20)
减振器皮带轮
正时皮带后左罩(上)
正时皮带后左罩(下)
10-12 (100-120, 7-9)
平衡轴链轮
43-49
(430-490, 31-35)
凸轮轴链轮
30-42 (300-420, 22-30)
80-100 (800-1000, 56-72)
曲轴链轮"B"
正时皮带"B"
30-42 (300-420, 22-30)
张紧轮臂
张紧轮
43-55 (430-550, 31-40)
张紧轮 "B"
15-22 (150-220, 11-16)
感应片
自动张紧器
惰轮
机油泵链轮
50 - 60 (500 - 600, 36 - 43)
20-27 (200-270, 14-20)
曲轴链轮
160--170
特殊垫圈
(1100-1300, 89-94)
扭矩 : Nm (kg·cm, lb·ft)

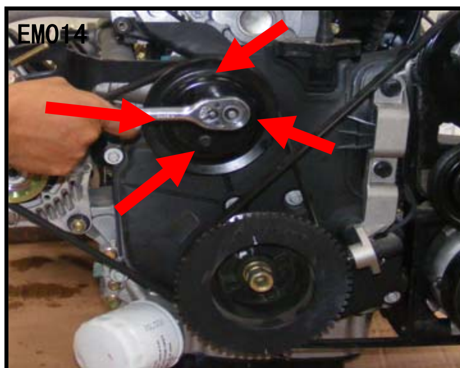
拆卸与安装

拆卸步骤：

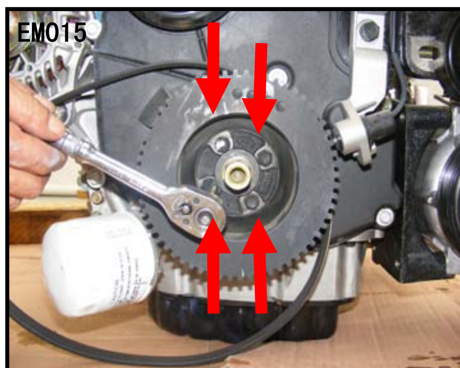
1.松开发动机正时皮带上罩盖的固定螺栓，取下正时皮带上罩盖。



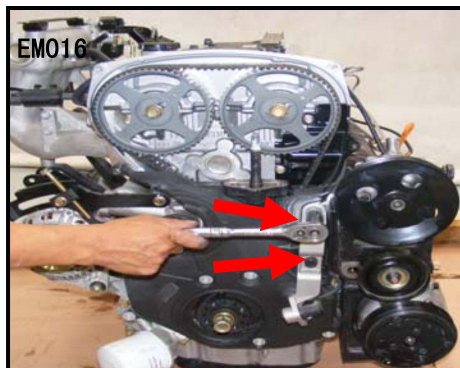
2.拆下水泵皮带轮



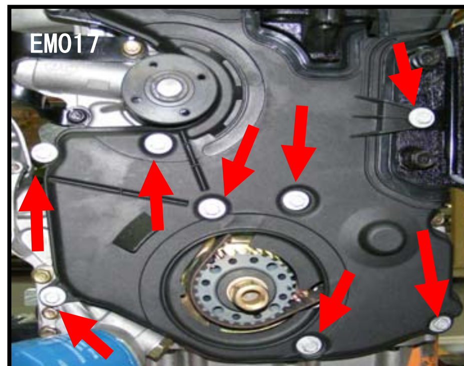
3. 拆下曲轴皮带盘的固定螺栓，取下曲轴皮带盘。



4. 松开曲轴位置传感器固定支架的两个固定螺栓取下曲轴位置传感器。



5. 松开发动机正时皮带下罩盖的固定螺栓取下正时皮带下罩盖。

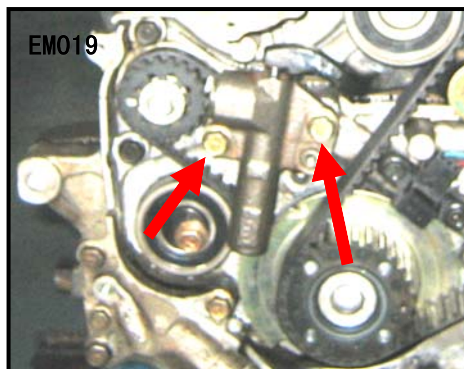


6. 顺时针转动发动机曲轴，使 1 缸活塞达压缩上止点，对齐正时标记。打开正时观察孔螺栓确认正时是否正确。

注意：
此时，凸轮轴齿形轮和气缸盖罩的正时标记正好互相对上，凸轮轴齿形轮的定位销应处在上侧。



7. 松开自动张紧器的两个固定螺栓，取下自动张紧器。



8. 取下松开的正时皮带。

注意：
1. **如果正时皮带还要再次使用，为确保旋转受力方向不变，应该顺着皮带的旋转方向在皮带上标记一个箭头。**
2. **如果皮带侧面像刀切的那样尖锐，则皮带侧面是正常的。**



9. 拆卸凸轮轴正时齿轮固定螺栓，取下凸轮轴正时齿轮。

注意：固定曲轴位置传感器的两个螺栓的直径不一样，下面螺栓的直径小，是用来调整

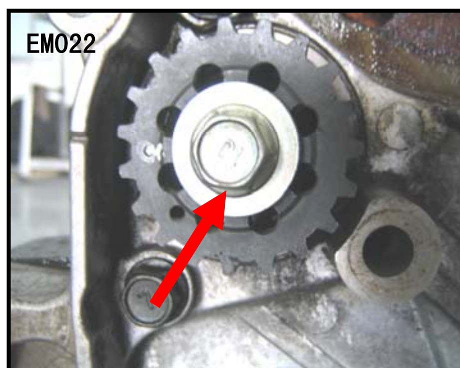
曲轴位置传感器与信号轮的间隙。

拆解机油泵壳体总成。

10. 拆卸机油泵齿轮时，要先拆下发动机体左侧的一个观察螺塞然后插入一个径大约 8mm 的螺丝刀，插进 60mm 左右以稳住左平衡轴。



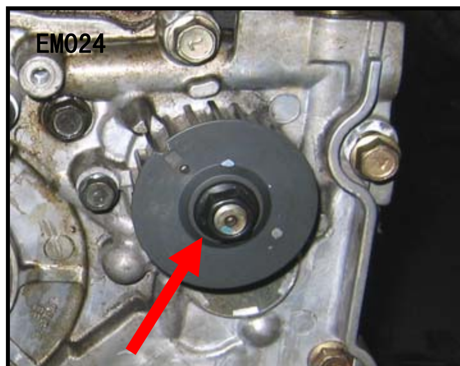
11. 拆卸机油泵齿轮固定螺栓，取下机油驱动齿轮。



12. 拧松右平衡轴正时齿轮固定螺栓，拧松平衡轴皮带张紧轮螺栓，取下偏心张紧轮。首先松开二级皮带张紧轮，取下二级皮带，拆解右平衡轴齿形轮螺栓，取出右平衡轴。



13. 取下右平衡轴驱动皮带，拆下右平衡驱动齿轮。



14. 取下曲轴驱动齿轮和信号盘。



拆卸后检查：

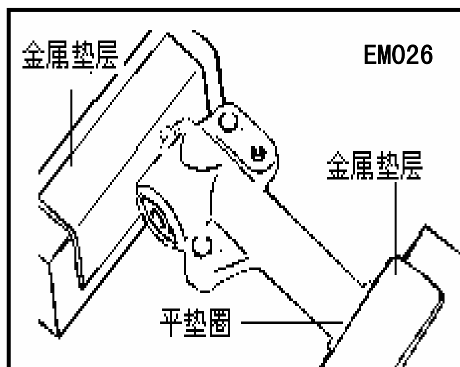
1. 检查凸轮轴齿轮、曲轴齿轮、张紧轮和惰轮是否有异常磨损、裂纹、损伤，如果有需要则及时更换。
2. 检查张紧轮和惰轮的旋转阻力和运动噪音，如不正常则及时更换。
3. 如果张紧轮和惰轮有油脂渗漏，要及时更换。
4. 检查挺杆头部的磨损和张紧器的损伤况，如果严重要及时更换。
5. 测量张紧器挺杆的露出长度，如果大于标准值，则更换。

标准值：14.5mm

用台虎钳缓慢的压自动张紧器，如果杆很容易就缩回，那么将要更换张紧器。

警告：

张紧器必须水平的置于台虎钳上。同时张紧器两端要垫东西以防损坏。

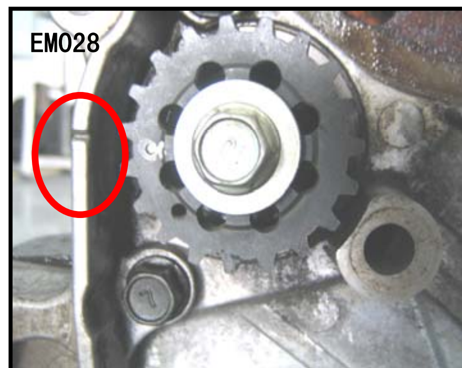


安装：

1. 安装曲轴信号盘内正时齿轮，转动曲轴齿轮对正缸体上的正时标记，确保 1 缸活塞处于压缩上止点。



2. 安装右平衡轴齿轮并对正缸体上的正时标记。



3. 安装正时皮带和偏心张紧轮，用手压张紧轮，拧紧固定螺栓。

拧紧力矩：43～55N•m

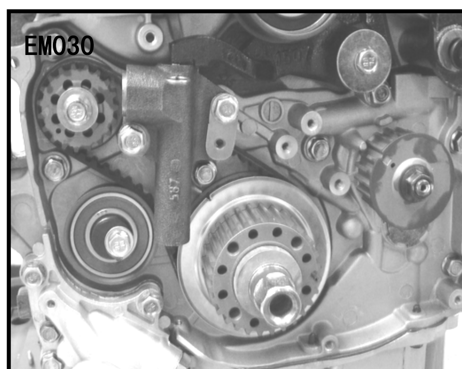
注意：

偏心轮安装时法兰要面向前面。拧螺栓时不要转动平衡轴否则皮带会过紧。



4. 检查皮带张紧情况：当用手指按压皮带时，皮带的偏移量应为 5—7mm；当用量具来测量张紧力时标准值见下表。

测量范围	压力	力矩
139mm	0.42kg/C ㎡	50—100N•m



5. 上紧右平衡轴齿轮固定螺栓。

6. 安装曲轴位置传感器信号盘和正时皮带轮。

注意：

切勿将传感器叶片装反，否则会导致皮带意外断裂。

7. 安装曲轴正时齿轮挡块和螺栓，并拧紧螺栓

拧紧力矩：160～170N•m

8. 安装凸轮轴皮带齿轮，对正气缸盖罩上的正时标记，上紧螺栓



拧紧力矩：80~100N•m

注意：

此时凸轮轴齿轮的定位销位于正上方位置。

9. 安装机油泵驱动齿轮并对好正时，用丝刀从观察孔卡住平衡轴，上紧驱动齿轮栓

拧紧力矩 50～60N•m

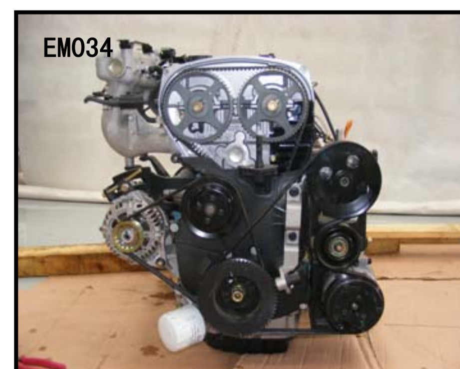


10. 用台虎钳缓慢的压紧自动张紧器，直到外壳上的孔和柱塞上的孔对齐，插进卡卡住。将张紧器安装到机体上

拧紧力矩：43～45N•m



11. 按皮带运行方向将皮带依次围绕在时齿轮和张紧轮上曲轴正时齿轮——油泵齿轮—惰轮——排气凸轮轴齿轮—进气凸轮轴齿轮——张紧轮。

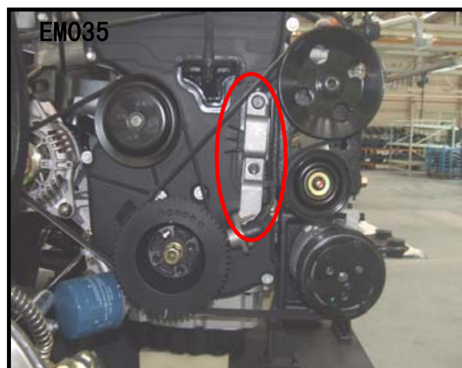


12．拔掉自动张紧器的卡销，取出平衡轴插孔里的螺丝刀，装上螺塞（**要涂密封胶**）。

13．转动曲轴几圈，检查正时标记是否正，测量自动张紧器顶杆顶部伸出的距离。

标准值：5.5～9mm

14. 安装正时皮带下罩盖和上罩盖，
    上紧螺栓。
（A 拧紧力矩：8～**10N•**m, B 拧紧力矩：8～**10N•**m）
15. 安装曲轴位置传感器固定支架，拧
    紧两个固定螺栓。



油底壳及集滤器

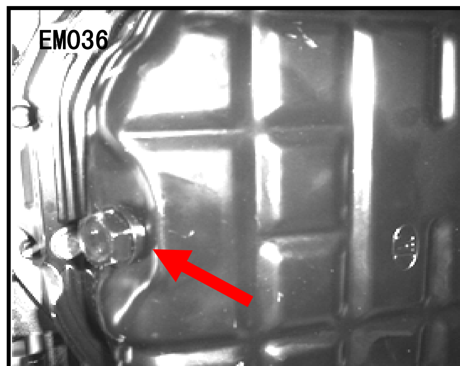
拆卸与安装

拆卸步骤：

1. 打开发动机机油盖，松开油底壳上的油螺栓，放出发动机机油。

注意：

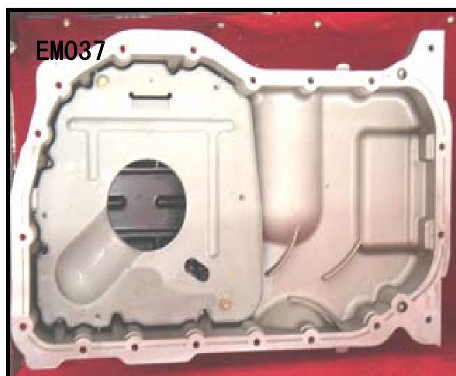
在放油孔下放置机油盆，不要将收集的机油洒落的地板上。

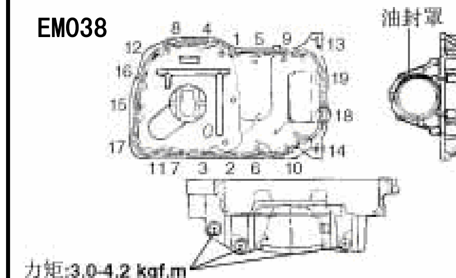


2. 如图所示顺序拆下油底壳上的 19 个固螺栓。

注意：

螺栓有长有短（在拆卸的过程中注意将螺栓按照长短摆放整齐）。

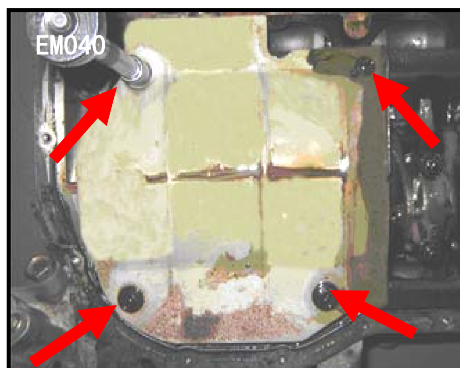




3. 拆下集滤器两个固定螺栓，取下集滤器。

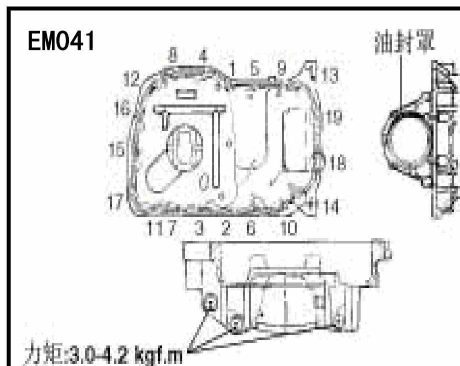


4. 拆下机油导流板的 4 个固定螺栓，取下导板。



安装：

1. 清洁油底壳结合面上的胶状残留物，安装机油导流板和集滤器。
2. 在油底壳边缘的凹槽里涂上密封胶。按图顺序安装上紧油底壳固定螺栓。



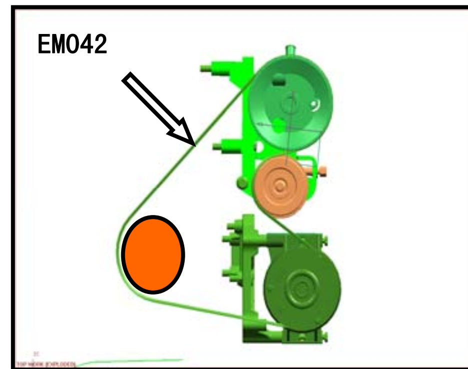
拧紧力矩:10～12N·m

注意：

密封胶的厚度为 3㎜，涂密封胶后的十五分钟内要安装好油底壳。

驱动皮带

拆卸前检查：



1．检查皮带是否有裂纹、磨损和油迹。若有，请更换。
2．检查皮带是否正确位于皮带轮的槽内。
3．在皮带轮之间的皮带中点处检查皮带的的挠度。

- 应该在发动机冷却态时，或已关闭30分钟后再进行检查。
- 测量时，在标记点施加98N（10Kg）的力或用皮带张力计进行检查。
- 如果挠度超过极限值，应进行调整。

张紧度调整	调节皮带张紧的方法
交流发电机	调节发电机上的调整螺母
动力转向泵和空调压缩机皮带	调节皮带导轮上的调整螺母

拆卸与安装

拆卸步骤：

1.拧松皮带张紧轮锁紧螺母，然后选择调节螺母调节张紧度，放松动力转向泵和空调压缩机驱动皮带。

2.取下动力转向泵和空调压缩机的驱动皮带。



3. 旋转发电机调节螺母调节张紧度，放松发电机驱动皮带。



4. 从发电机皮带轮上取下发电机驱动皮带。



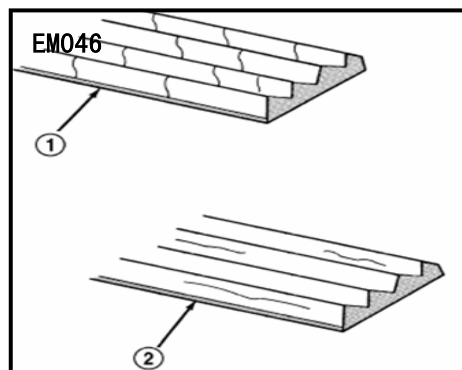
安装：

安装与拆卸步骤相反，安装后应检查驱动皮带的挠度。

诊断与测试

直观诊断

当诊断驱动皮带时，从一个棱到另一个棱的皮带棱表面的横向小裂纹（1）是正常的。这些不是更换皮带的原因。然而，沿着棱（ 不是横向的）的裂纹（2）是“不”正常的。必须更换任何有沿着棱裂纹的皮带。也要更换严重磨损、纤维磨损、严重抛光或变厚的皮带。皮带有任何起泡、表面分离或其它不均匀的迹象，必须拆下检查，按需要更换。



噪声诊断

产生于附件驱动皮带的噪声在怠速时最容易引起注意。在更换皮带解决噪声状况前，检查所有的附件驱动皮带轮是否对齐、过于光滑或间隙过大。

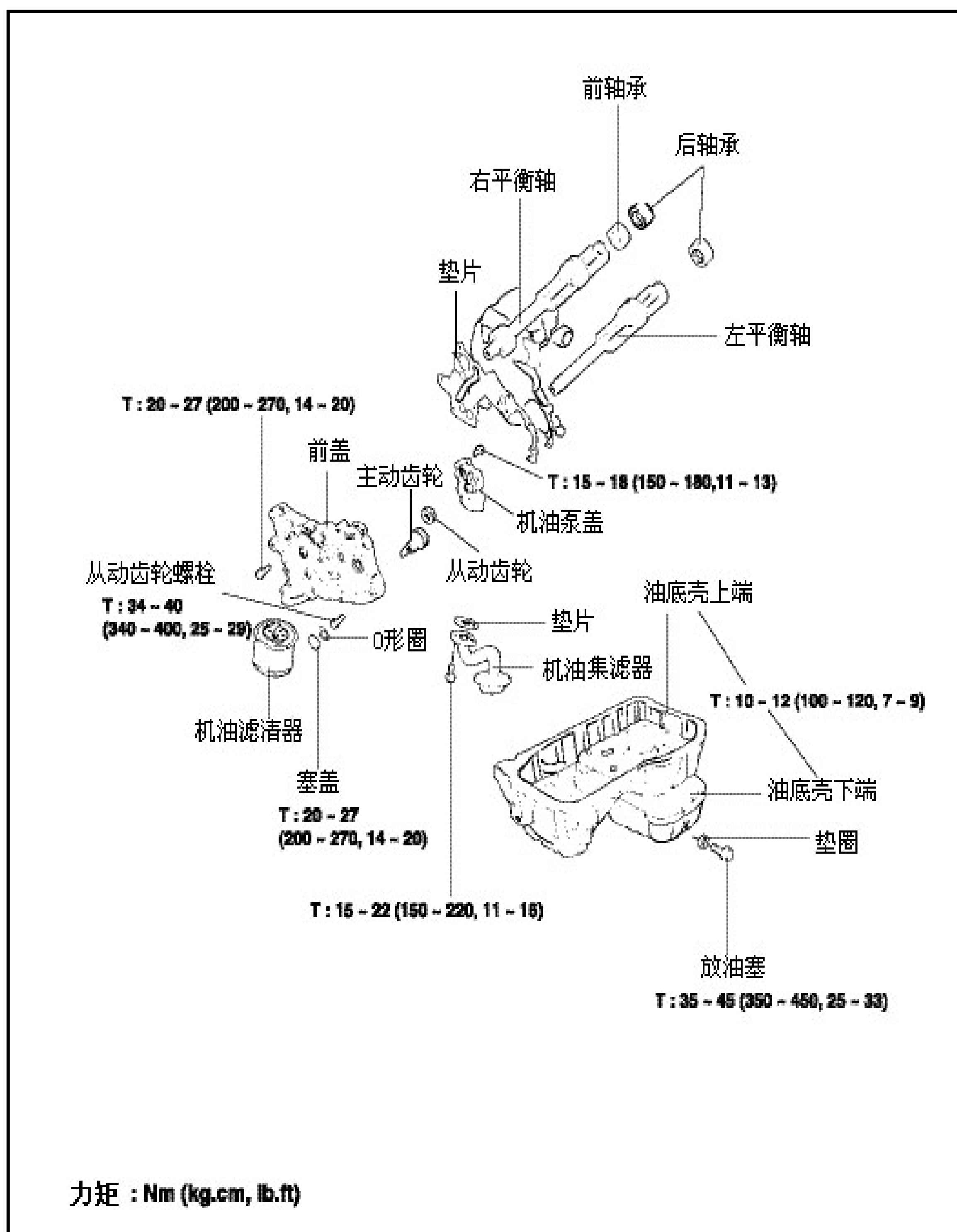
附件驱动皮带诊断

状 况	可 能 原 因	措 施
皮带棱变厚(一条或多条从皮带上分离)	1. 异物嵌如皮带轮槽中 2. 安装时损坏	1. 除去皮带轮槽的异物，更换皮带 2. 更换皮带
棱或皮带磨损	1. 皮带轮未对正 2. 环境造成磨损 3. 皮带轮生锈 4. 皮带轮槽的顶端有尖角或凸起 5. 皮带橡胶老化	1. 对正皮带轮 2. 清洁皮带轮，按需要更换皮带 3. 皮带轮生锈 4. 更换皮带轮，检查皮带 5. 更换皮带
皮带打滑	1. 由于皮带紧张力不足，皮带打滑 2. 皮带或滑轮裸露在减少摩擦力的物质中（皮带油、机油、乙烯乙二醇） 3. 受驱动部件的轴承损坏(咬死） 4. 受热和过度打滑，使皮带磨光和硬化	1. 按需要检查更换紧张器 2. 更换皮带并清洁皮带轮 3. 更换损坏部件或轴承 4. 更换皮带
皮带纵向裂纹	1. 皮带进入皮带槽时导入不良 2. 皮带轮槽的顶缘磨掉了橡胶，露出拉绳芯绳	1. 更换皮带 2. 更换皮带
“跳槽”(皮带不能保持皮带轮上的正确位置）	1. 皮带紧张力不正确 2. 皮带轮没有在设计公差之内 3. 皮带轮沟槽里有异物 4. 皮带轮未对正 5. 皮带芯绳断开	1. 按需要检查/更换紧张器 2. 更换皮带轮 3. 从沟槽中清除异物 4. 对齐部件 5. 更换皮带
皮带断裂（注：安装新皮带,检查并消除存在的问题）	1. 皮带紧张力不正确 2. 安装皮带时损坏了拉绳芯绳 3. 严重未对正 4. 支架、皮带或轴承损坏	1. 更换，按需要检查/更换紧张器 2. 更换皮带 3. 对正皮带轮 4. 更换损坏的部件和皮带
嗓音(当皮带运转时,听到或感觉到刺耳的尖叫声,吱吱的尖叫声）	1. 皮带张紧力不正确 2. 轴承嗓声 3. 皮带未对正 4. 皮带与皮带轮不匹配 5. 从动部件引起振动 6. 皮带平整表面脱离	1. 按需要检查/更换张紧器 2. 查找并修理 3. 皮带未对正 4. 安装正确的皮带 5. 找出有缺陷的从动部件并且修理 6. 更换皮带
故障(皮带周围外部的机织纤维已经被损坏或从皮带本体上分离）	1. 张紧力护层与固定物体接触 2. 过热引起机织物纤维老化 3. 皮带护层接合处断裂	1. 摩擦情况 2. 更换皮带 3. 更换皮带

绳子边缘故障（皮带边缘弹性部分裸露或从皮带本体上脱离）	1. 皮带张紧力不正确 2. 皮带与固定物体接触 3. 滑轮（一个或多个）大于公差 4. 弹性部分和橡胶之间附着力不足	1. 按需要检查/更换张紧器 2. 更换皮带 3. 更换滑轮 4. 更换皮带

机油泵及平衡轴

部件组成图



工作液类型

概述

发动机机油及润滑剂

警告：

新的或使用过的机油对皮肤有刺激作用。应避免皮肤过长时间或多次直接接触机油。机油燃烧产生的污染有害身体健康。如皮肤接触到机油，用肥皂和水彻底清洗。不要用汽油、柴油、稀释剂、溶剂清洗皮肤，这些化学品有害健康。对废旧机油，要正确处置,不要造成污染。与你所在地区的经销商或政府机构联系，获知当地回收废旧机油的地点。

需要保养时，江淮公司仅推荐使用规定品牌的部件、润滑剂和化学制剂。

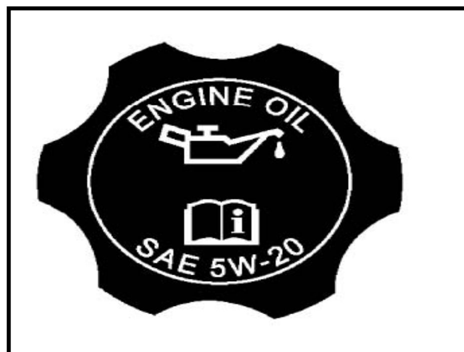
汽车工程师学会（SAE）

美国石油学会（API）

国家润滑脂协会（NLGI）

SAE 粘度等级

在所有工作温度下都推荐使用 SAE 5W-20 和 SAE 5W-30 发动机机油。这些发动机机油改善了低温时的起动性及车辆的燃油经济性。阅读发动机机油加注口盖上的提示，以获得推荐的发动机机油的有关信息。SAE 粘度等级指明机油的粘度。只使用有多重粘度的发动机机油，如 5W-20 或 5W-30，这些机油以 SAE 双粘度等级的形式标出，表示从冷到热的温度粘度范围。选择适合具体使用温度范围的机油。





机油容器的识别

标准的机油识别标志有助于正确选择使用机油。标志位于塑料瓶的前标签上和机油罐的顶部。

合成发动机机油

很多发动机机油是合成或半合成的。如果选择这类产品，只能使用符合 SAE 粘度标准的油。

齿轮油

SAE 等级也适用于多级通用的齿轮油。另外，API 分类也明确了润滑剂的用法。例如 API GL-5 和 SAE 75W-90。

拆卸步骤：

1. 转动发动机到 1 缸活塞上止点，拆卸发动机正时皮带。
2. 拆下发动机左侧的平衡轴观察孔螺栓，插入一个直径大约 8mm 的螺丝刀，插进 60mm 左右以卡住左平衡轴。



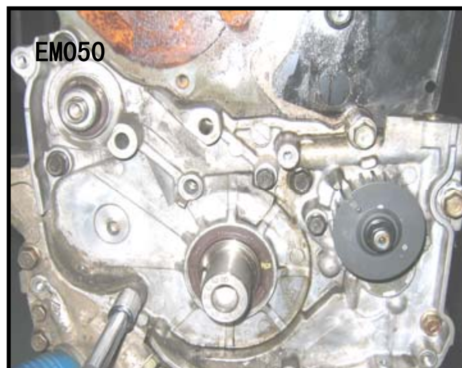
3. 松开机油泵齿轮固定螺栓，取下机油泵齿轮。



4. 用专用工具拆下机油泵总成壳体上的左平衡轴外挡盖，拆卸左平衡轴到机油泵从动齿轮固定螺栓。



5. 拆下右平衡轴固定螺栓，拆下偏心张紧轮取下驱动皮带，取下右平衡轴齿轮和轴
6. 放出发动机机油，拆下油底壳。

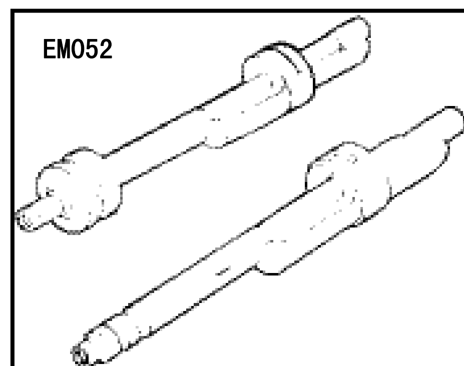


7. 拆下机油泵总成固定螺栓。

8.拆下机油泵壳体总成和密封垫。



9.取出左右两根平衡轴。



10.拆卸机油泵壳体上的固定螺栓，取下机油盖和机油泵齿轮。

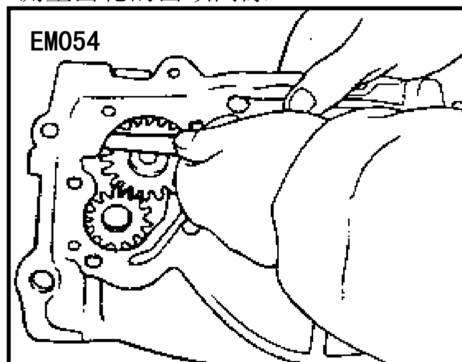


拆卸后检查：

1．检查机油泵壳体所有的油孔是否堵塞，必要清洗油孔。
2．检查平衡轴前轴套是否磨损、损坏和卡咬平衡轴。
3．检查机油泵壳体是否有裂缝和其他损坏，如则更换。
4．检查油封是否有磨损、损坏或老化，如有则换。

5．在机油泵里面装上机油泵齿轮，在配合紧密状态下转动齿轮看它是否转动灵活。检查机油泵体和机油泵盖的齿轮面间的结合面有没有沟磨损。

6．在机油泵壳体里面装好油泵驱动齿轮和从齿轮，测量齿轮的齿顶间隙。



基准值：

驱动齿轮 0.16-0.21mm

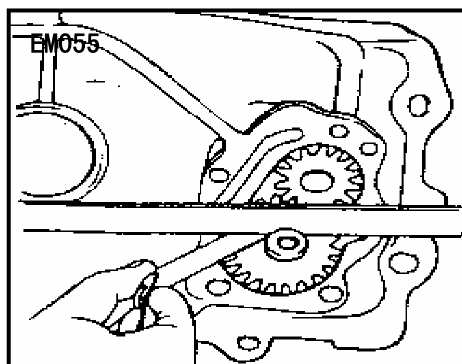
从动齿轮 0.18-0.21mm

极限值：

驱动齿轮 0.25mm

从动齿轮 0.25mm

7．检测机油泵齿轮的侧隙。



标准值：

驱动齿轮：0.08-0.14mm

从动齿轮：0.06-0.12mm

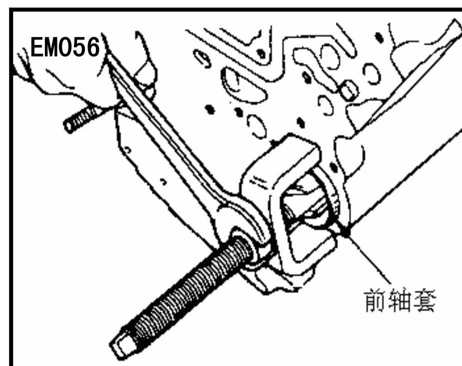
极限值：

驱动齿轮：0.25mm

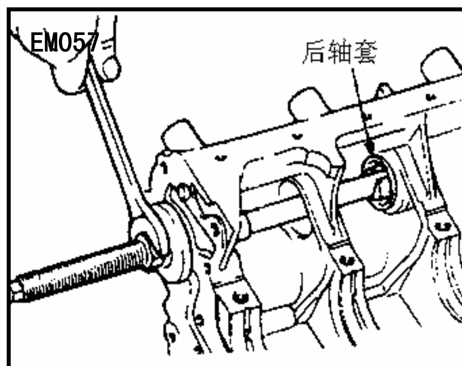
从动齿轮：0.25mm

平衡轴轴套的更换：

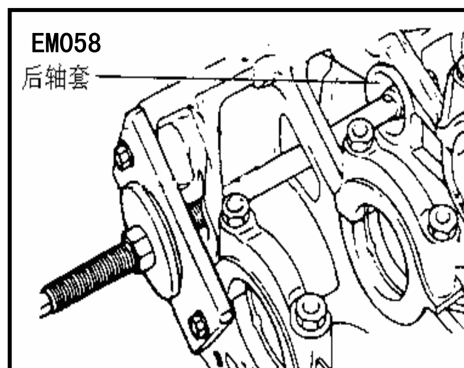
1.利用专用工具从缸体上拆下右平衡轴的前轴套。



2.利用专用工具从缸体上拆下右平衡轴的后套。



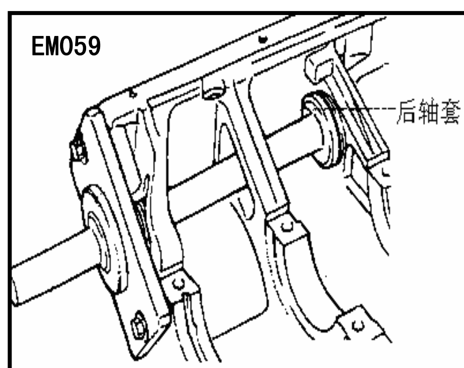
3.利用专用工具从缸体拆下左平衡轴的后套。此时，要在缸体前端面利用专用工具来定轴套拆卸器。



4.利用专用工具把左平衡轴后轴套安装到缸体上。

注意：

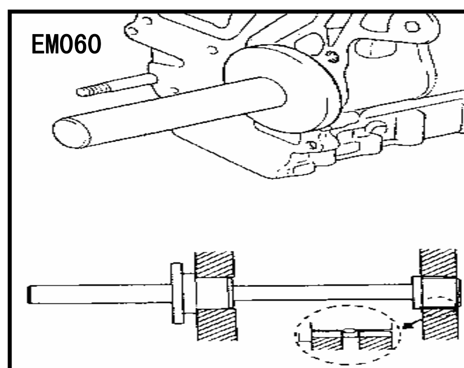
左平衡轴后轴套没有油孔，安装时要在后轴套的外表面和缸体上的轴套安装孔表面要涂发动机机油。



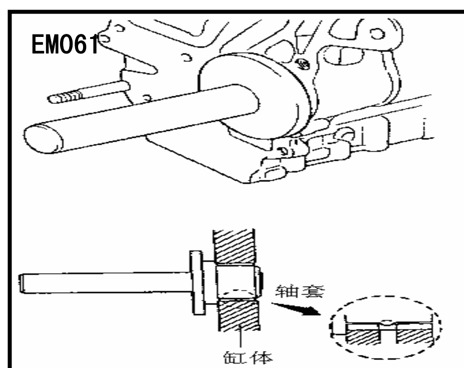
5.利用专用工具把右平衡轴套装到缸体上。

注意：

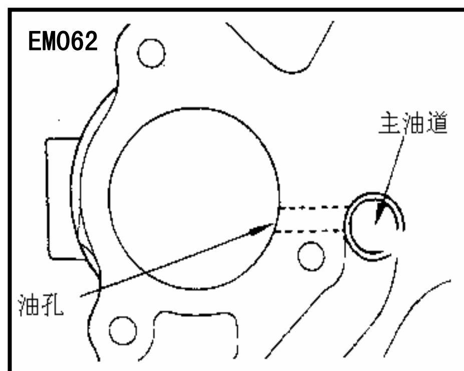
要确定轴套上的油孔与缸体上的油孔对齐，轴套的外表面要涂发动机机油。



5.用专用工具将右平衡轴前轴套装到缸体上。



注意：
确定轴套上的油孔与缸体上的油孔对齐。



安装：

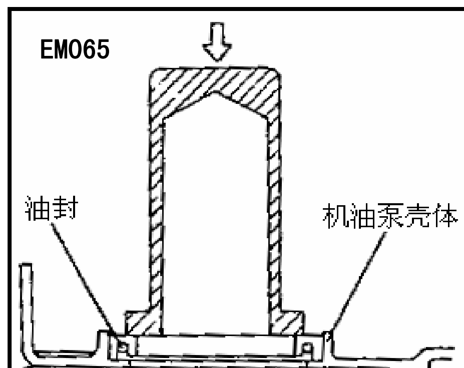
1.在机油泵齿轮上涂发动机机油并对正两个正时记号。



2.将机油泵壳体用螺栓上紧到机油泵壳体总成上。

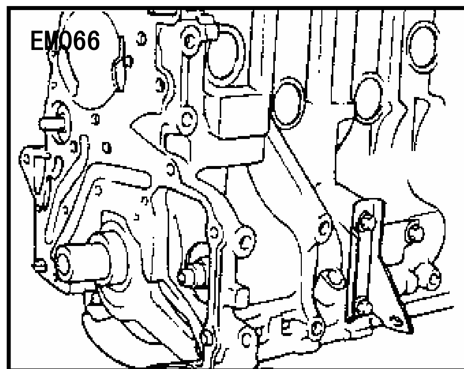


3．将左右平衡轴安装到位。
4．用专用工具，即曲轴前油封安装器，把曲轴油封安装到机油泵壳体总成里。

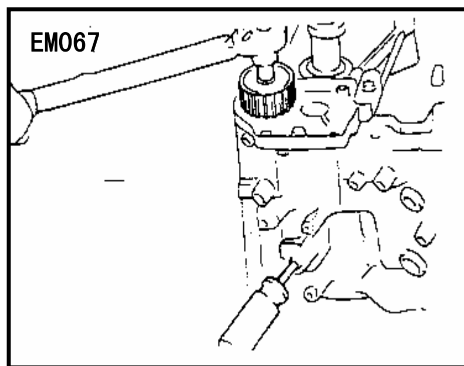


5. 将专用工具安置在曲轴前端，且在该专用工的外表面涂上一簿层发动机机油以便于安装油泵壳体，在机油泵壳体组件上装上一块新油泵壳体密封垫，按规定的力矩拧紧所有的螺栓。

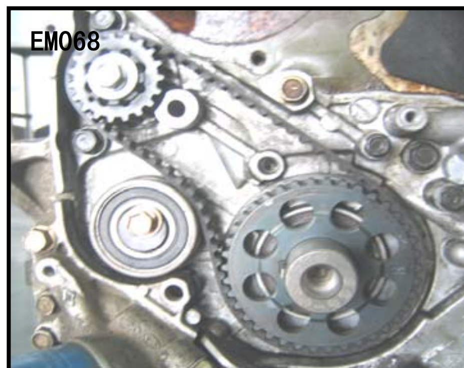
拧紧力矩：**20～27N•m**



6. 安装左平衡轴到机油泵从动轮的固定螺母，旋入挡片，用专用工具上紧。



7. 在缸体左侧上的螺栓孔里插入一把螺丝刀，接着检查平衡轴是否在正确的位置，然后安装机油泵驱动齿轮带轮，更换固定螺栓并拧紧。

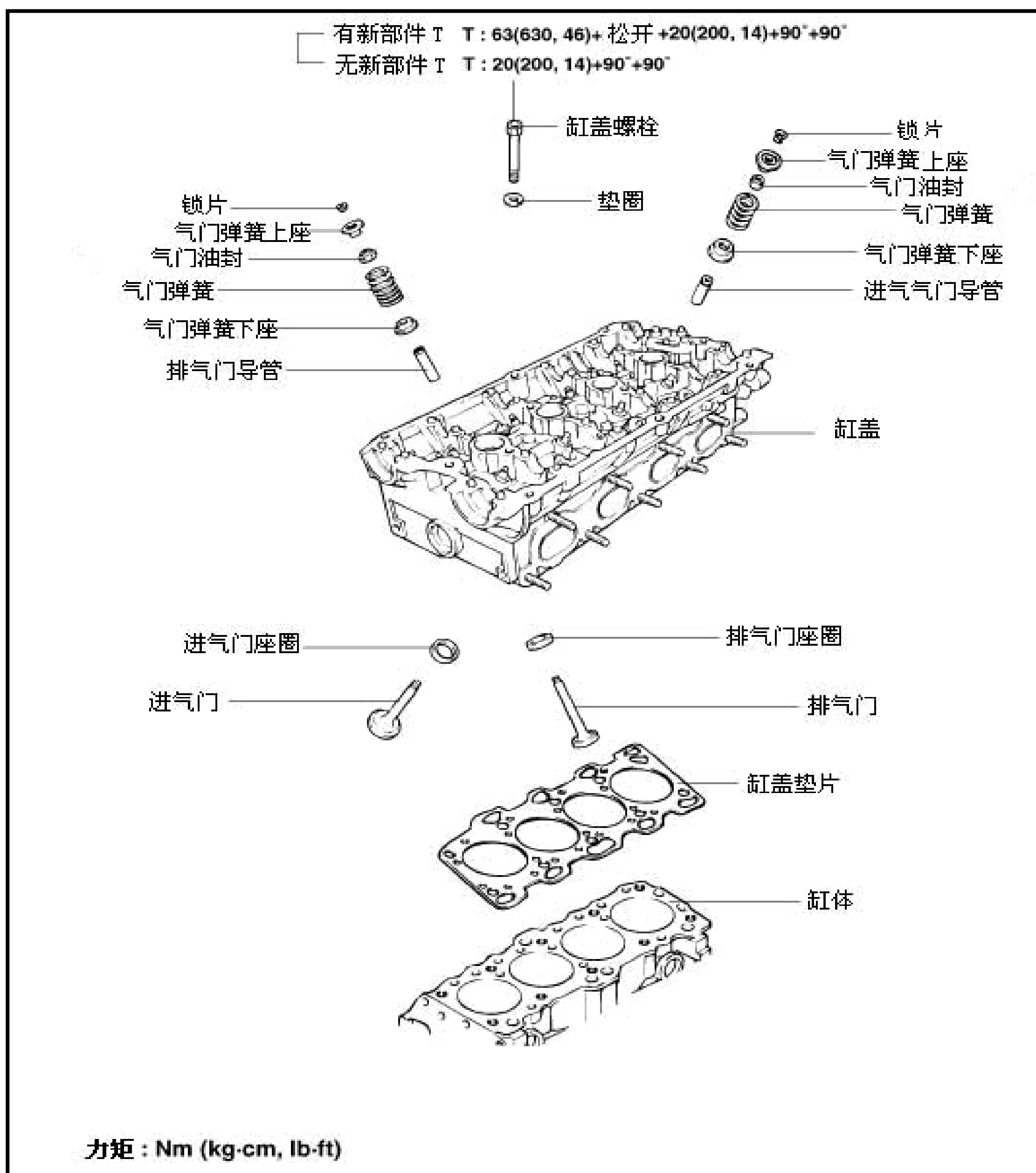


8. 安装右平衡轴驱动齿轮、偏心轮和曲轴内正时，齿轮对好正时标记，安装右平衡轴正时皮带压紧偏心轮张紧皮带，上紧固定螺栓。

9. 对好正时标记，安装正时皮带；拔出缸体侧螺丝刀，安装打了密封胶的螺栓。

气缸盖总成

部件组成图



诊断与测试

气缸盖垫片

气缸盖垫片泄漏可能位于相邻气缸之间或气缸和相邻水套之间。

相邻气缸之间气缸盖垫片泄漏的可能迹象是：

① 发动机功率损失

② 发动机不发火

③ 燃油经济性差

气缸和相邻水套之间气缸盖垫片泄漏的可能迹象是：

① 发动机过热

② 冷却液减少

③ 从排气中放出的蒸汽（白烟）过多

④ 有冷却液泡沫

气缸与气缸之间的泄漏测试

为了测定相邻气缸之间是否发动机气缸盖垫片泄漏，遵循气缸压缩压力测试步骤（具体操作见气缸压力测试部分）。相邻气缸之间的发动机气缸盖垫片泄漏将导致压缩压力降低大约50～70%。

气缸与水套之间的泄漏测试

警告：

当发动机在冷却液散热器盖拆下情况运转时要特别小心。

直观测试方法

发动机冷态时，打开冷却液压力盖。起动发动机并让其暖机直到节温器打开。

如果存在大的燃烧压力/压缩压力泄漏，在冷却液中可看到气泡。

冷却系统试验仪使用方法

警告：

冷却系统试验仪就位后，压力将快速产生。发动机连续运转时产生过大压力，必须释放到安全压力点。 切勿使压力超过 138 千帕。

将冷却系统试验仪或等效工具安装到压力盖口上。起动发动机并观察试验仪的压力表读数。

如果气缸的每个工作冲程压力表跳动，则显然有燃烧压力渗漏。

拆卸与安装

拆卸步骤：



1．拆卸缸盖护罩固定螺栓，取下缸盖护罩。

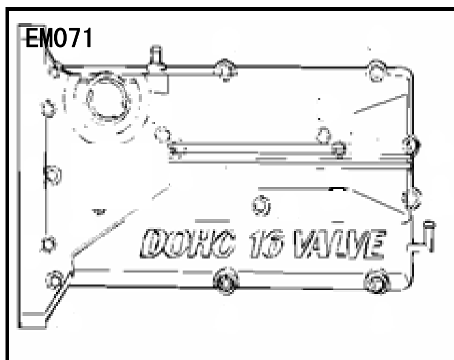
注意：

一些油道碗形堵片可在车内发动机缸盖上维修， 另一些需要从发动机上拆下受影响的气缸盖。对任何一种情况，只更换需要维修的碗形堵片。

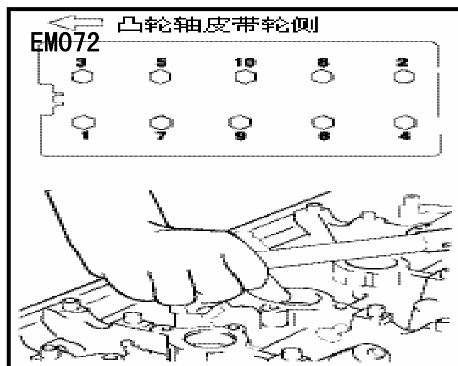


2．拆除点火线圈及高压线。

3.拆卸气门室盖罩固定螺栓，取下气门室盖及密封垫。



4.用专用工具按下列顺次序拆下缸盖螺栓。



拆卸后检查：

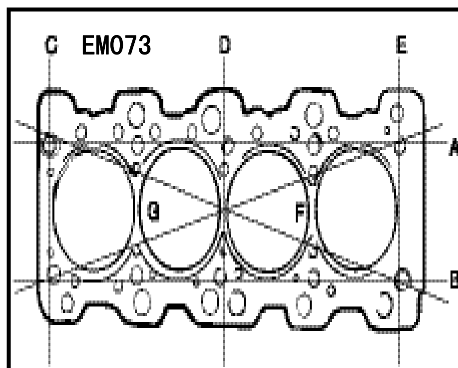
1. 仔细检查气缸盖是否有裂纹，损坏或漏情况，如有裂纹，需要更换气缸盖总成。
2. 完全除去杂物、密封残留物和积碳，清理油道后，用压缩空气保证油道不能堵塞。
3. 检查气缸盖表面的平面度。如果平面度超出了维修极限则应该更换气缸盖或精加工该表面。

气缸盖平面度：

标准公差——小于 **0.05mm**

维修极限—— **0.2mm**

4. 检查气缸垫是否有烧蚀、冲缸、破损等故障，如有则更换。

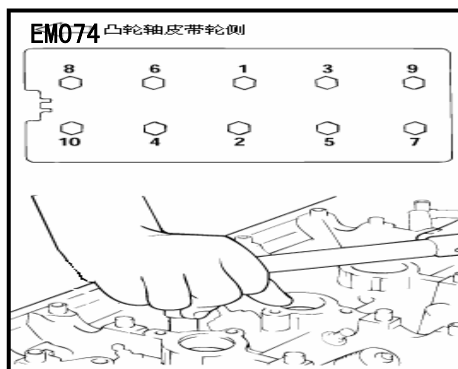


注意：

气缸垫必须更换原厂气缸垫，否则可能造成压缩比不正确等故障。

安装：

1.将气缸垫有标记的一面朝向气缸盖方向
2.将气缸盖小心对正缸体上的定位销，安到缸体上。
3.按照顺序依次上紧缸盖螺栓到规定扭矩。



 拧紧力矩：

使用过的螺栓:20N.m+90°+90°

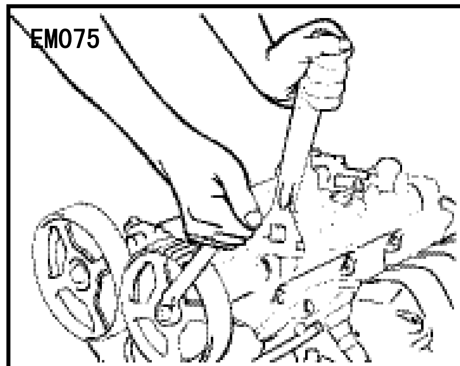
新的螺栓:63 N.m+松开+20 N.m+90°+90°

配气机构

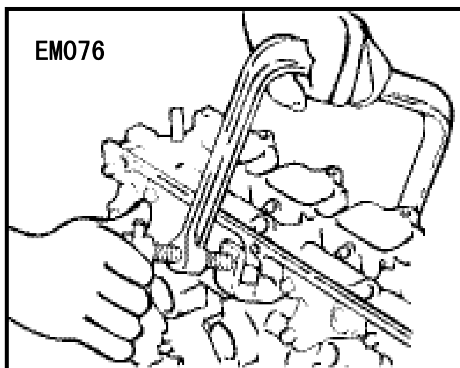
拆卸与安装

拆卸步骤：

1. 用一只扳手卡住凸轮轴上六角固定部位，用一只扳手拆卸凸轮轴齿形轮固定螺栓，取下轴齿形轮。



2. 松开凸轮轴轴承盖紧固螺栓，然后取下凸轮轴承盖、凸轮轴、摇臂、和气门间隙调节器，且按照顺序有方向的摆放好。



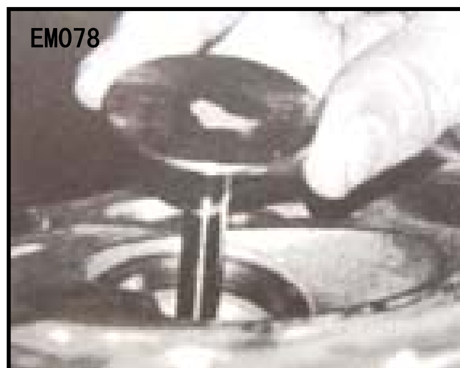
3. 用专用工具压下气门弹簧座，取出气门锁不要过分压缩弹簧，只要压缩到锁夹能从槽滑出的行程即可，否则气门杆可能弯曲。

4. 如果压缩弹簧时，气门锁夹不出来，则卸下压缩工具，放一个适当的管子在弹簧座上，这样就不会撞击到气门锁夹。在气门头上放一木头（缸盖燃烧室面朝向工作台），然后用锤打管子部位。

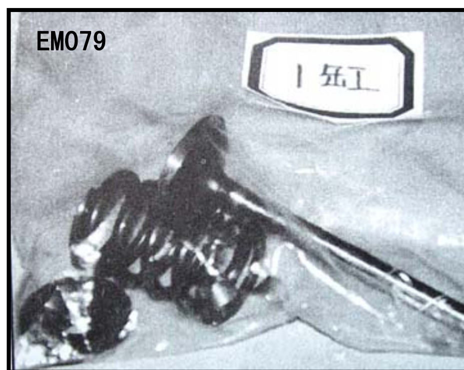


5. 重新装上专用压缩工具压缩气门弹簧，锁夹以方便取出。气门锁夹取出后，慢慢松开螺栓，卸下压缩工具。

6. 拆卸气门弹簧座和气门弹簧，从下方取出气门。

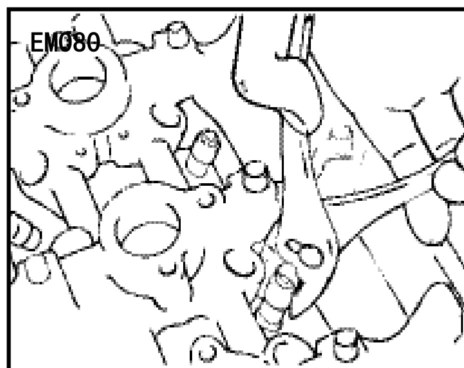


7.将每套气门、气门锁夹、气门弹簧、弹簧座在一个塑料袋内，并标上号码，以便按照原缸位置装复。



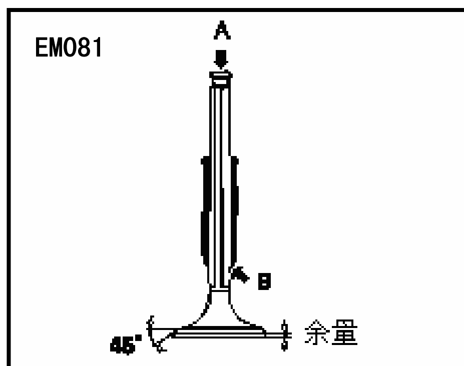
8.用钳子拆下气门油封。

注意：
切勿重复使用气门油封。

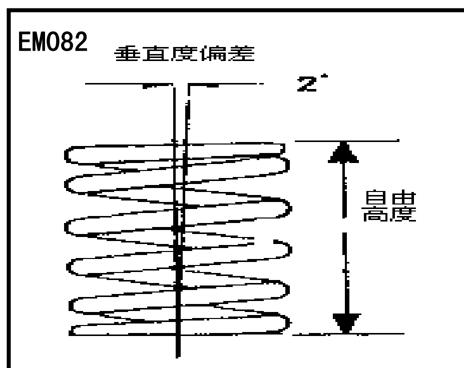


拆卸后检查：

1．气门
使用毛刷将气门清洁干净。检查每一个气门B端的磨损变形的情况，如果有必要则予以更换，A端损坏也应进行修整。如果尺寸超出极限值，则要更换气门。
标准值：
　进气门：1.0mm
　排气门：1.5mm
维修极限：
　进气门：0.7mm
　排气门：1.0mm



2．气门弹簧
检查每个气门弹簧的自由高度,若必要,更换。用一把直尺测量每个气门弹簧的垂直度，若弹簧超出垂直度范围，更换。



标准值

自由长度：48.82mm

加载：25.3kg/40mm

垂直度偏差：1.5°或更小。

维修极限：

自由长度：44.82mm

垂直度偏差 4°



3.气门导管

检查气门杆和气门导管之间的间隙,若间超过极限,用新的加大尺寸的气门导管代替。气门杆和气门导管间隙：

标准值:

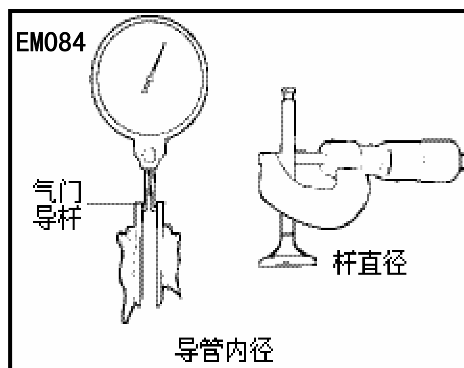
进气门:**0.020-0.047mm**

排气门 **0.050-0.085mm**

维修极限:

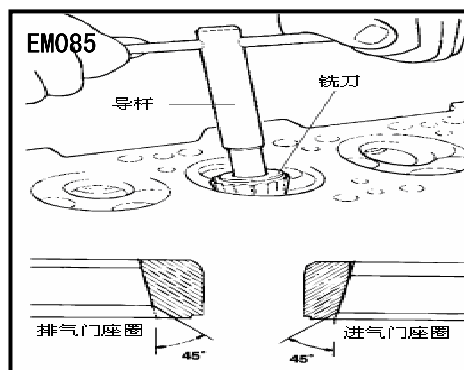
进气门:**0.1mm**

排气门:**0.15mm**

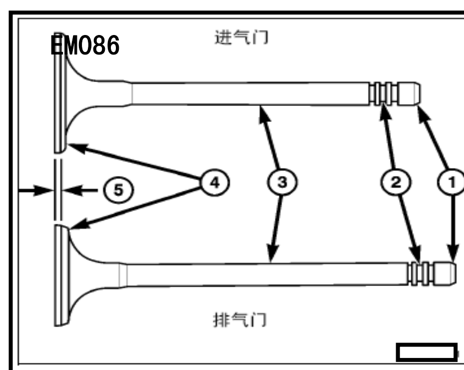


气门座圈修复:

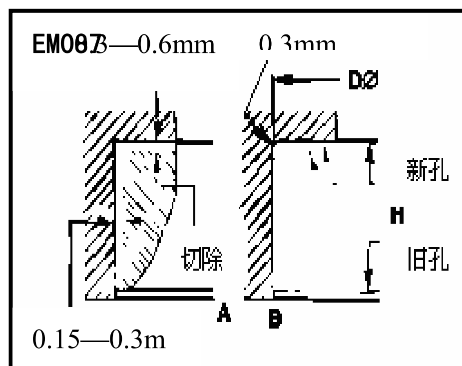
1. 通过校正，检查气门导管是否磨损，更换磨损导管，然后校正座圈。
2. 用气门座导向杆和铰刀校正气门座。



3. 校正后，气门和气门座要用研磨膏仔细研磨。



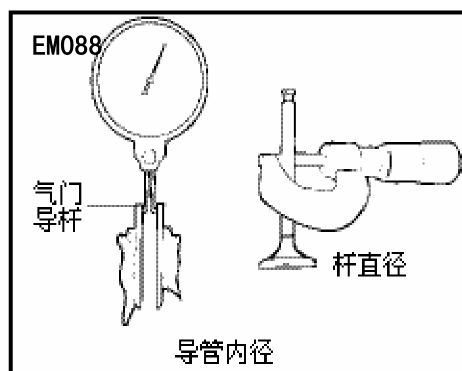
气门座圈更换：



气门：

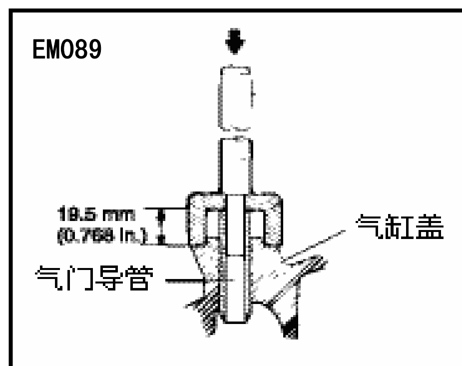
1．彻底地清洁和检查气门。更换烧蚀、弯曲和有裂纹的气门。
2．检查锁槽
3．检查气门锥面。
4．测量气门杆
5．从内部切削气门座，达到被更换的尺寸，使壁厚变薄，然后更换气门座圈。
6．重镗气缸盖上的气门座孔，达到加大尺的气门座直径。
7．在配合气门座前，或加热气缸盖至近 250℃或在液态氧化氮下冷却气门座，防擦伤气缸盖座孔。
8．安装后，重新修复气门座。

气门座圈接触宽度：0.9～1.3mm

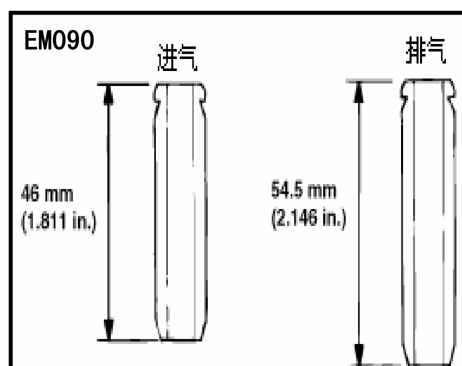


气门导管的更换：

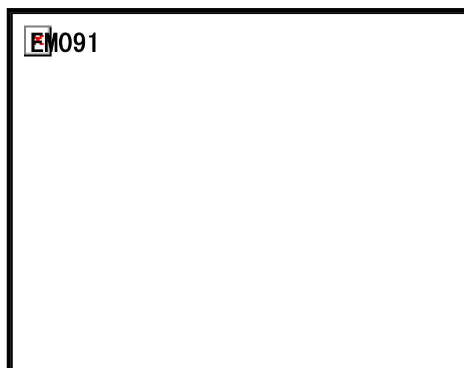
1. 使用专用工具朝缸盖底部压出旧的气门导管。修磨新的气门导管孔以使其能够与气门匹配。



2. 使用专用工具压入气门导管，气门导管须从缸盖的顶端开始压入，注意进、排气导管的长度不同。



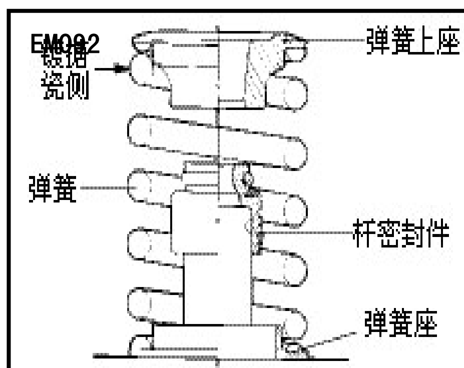
3.压装完气门导管后，装入气门，检查
　是否能平滑的移动。



安装：

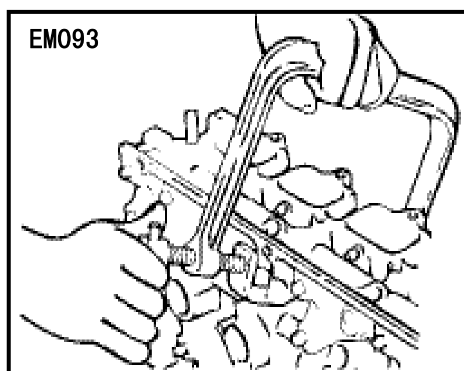
1．清洁每个零件，对旋转和移动的部件
　加油。

2．用专用工具将新的气门油封压装到规
　定的位置。



3．在每个气门上涂上机油，把气门插入
导管，不要用太大的力把气门插入气
门油封，插入后，检查气门是否能平
滑的移动。

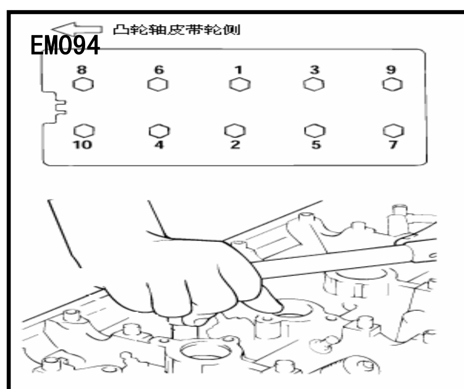
4.气门弹簧安装时，应把涂漆的一端朝
　向气门弹簧上座。



5．用专用工具或合适的工具，压缩弹
　簧并装锁夹。气门安装后，确定锁
　夹是否正确安装。

6．清洁缸体和缸盖连接的密封面。

7．检查气缸垫片标记，将有标记的
　一面朝气缸盖方向安装。



8．按顺序拧紧气缸盖紧固螺栓。

说明：

以上各部件检查，如果发现磨损，推荐更换缸盖总成。

液压挺柱

诊断和测试

液压挺柱噪声诊断

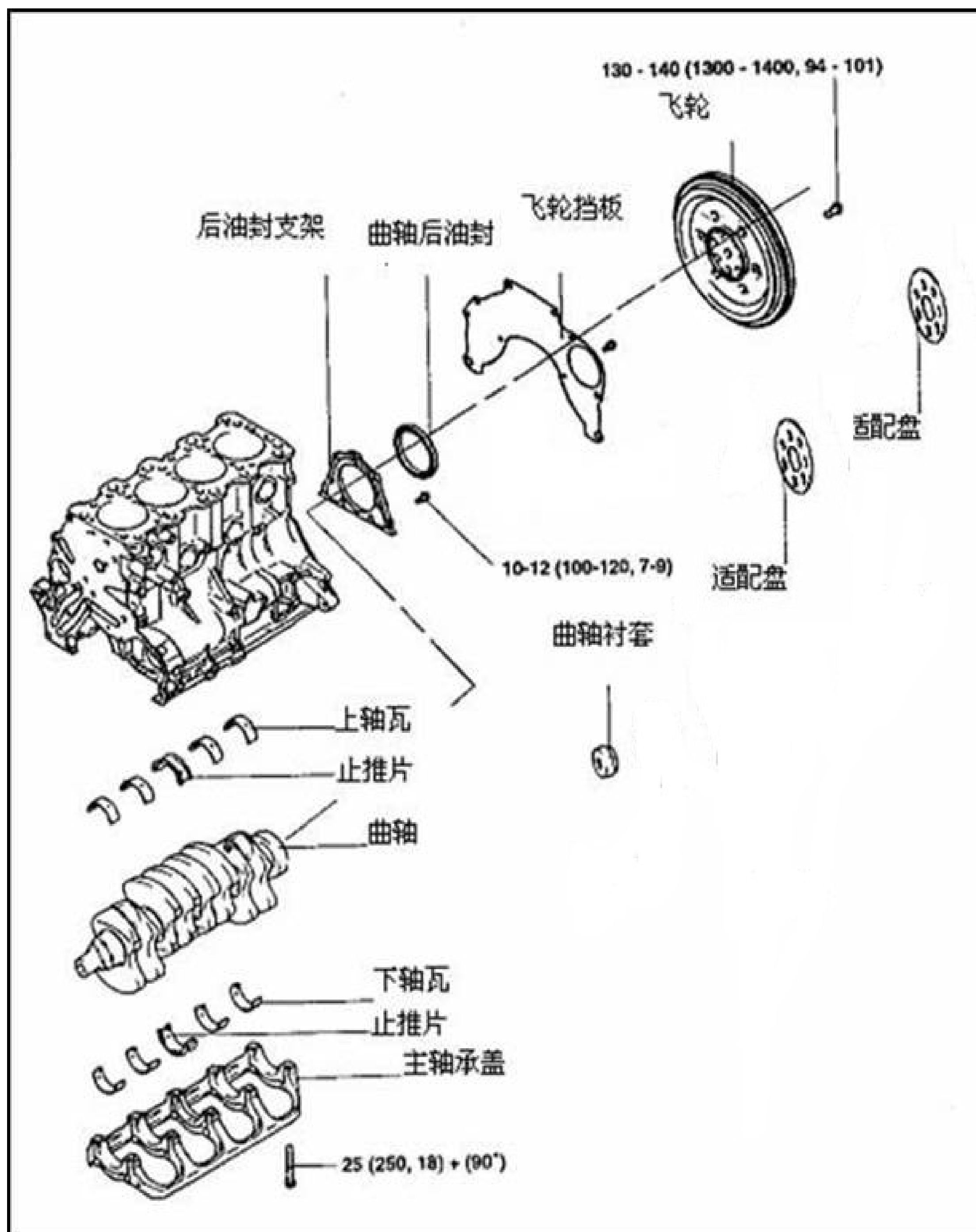
正确的噪声诊断是以查找噪声基础。查找挺柱类噪声有时可能是困难的。结果，可能出现最初的错误判断。参见挺柱噪声表来定位可能的挺柱噪声源和可能导致错误判断的根源。对于挺柱类噪声的可能原因和采取措施参见挺柱噪声表。

挺柱噪声表

可 能 原 因	措　施
发动机机油油位太高或太低。这可能引起充气的机油进入挺柱并使其变软。	检查并更正发动机机油油位。
修复气缸盖后运转时间不足。	可能需要低速运转最多达 1 小时以便从配气系统中完全排出空气。在这时间里，将发动机关闭，并在重新启动之前放置几分钟。在发动机达到正常工作温度后，这样重复几次。
留在挺柱中的空气（运转 1 小时后）。	a）在安装到气缸盖的同时，检查挺柱是否发软。压下在挺柱上的摇臂部分。正常的挺柱应该感觉很硬。很柔软的挺柱可以容易地触到底。 b)如果挺柱仍然柔软，更换新的挺柱/摇臂总成。
机油压力低	a)检查并更正发动机机油油位。 b)检查发动机机油压力。 c)检查是否轴承间隙过大并更正。 d)检查是否机油泵磨损。
到气缸盖的机油被碎屑堵塞。	检查气缸盖机油道和气缸盖垫片定位器是否阻塞。根据需要清洁或更换。
气门导管磨损。	铰气门导管并更换加大尺寸的气门和油封。
由于机油泵吸入管破裂或有裂纹，空气吸入机油	检查吸入管并根据需要更换。
由于吸入碎屑挺柱毁坏	从发动机中清除碎屑并更换挺柱。

曲轴连杆机构及缸体

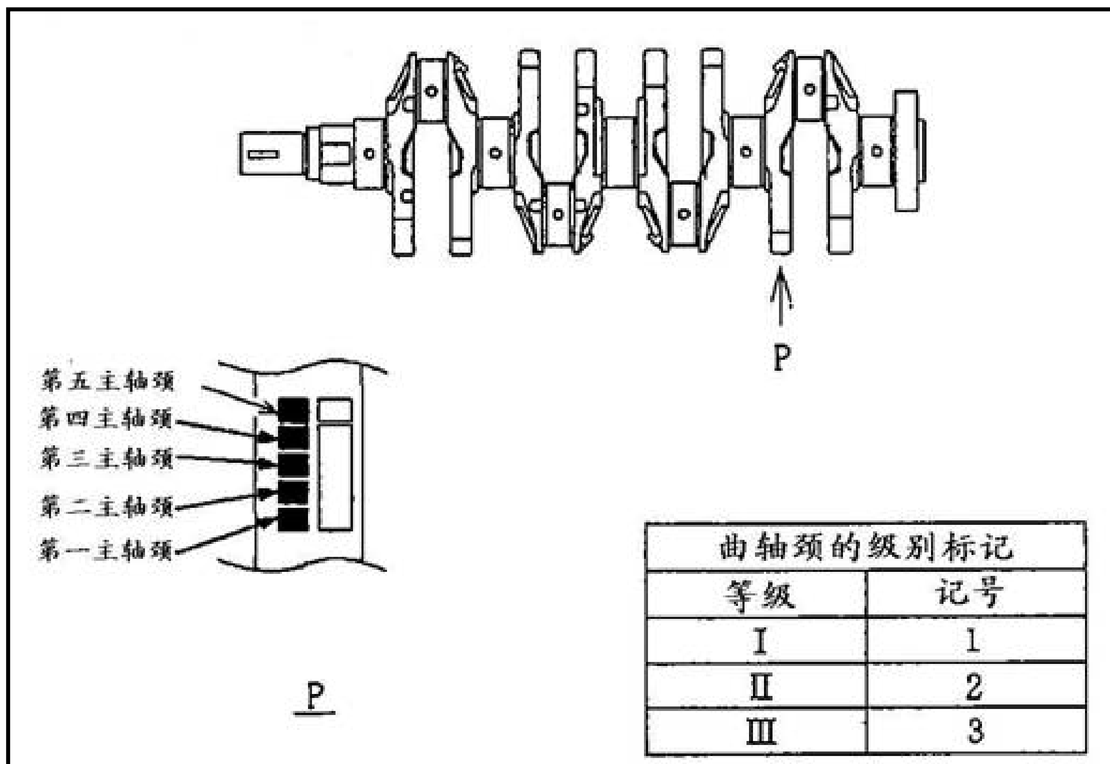
部件组成图

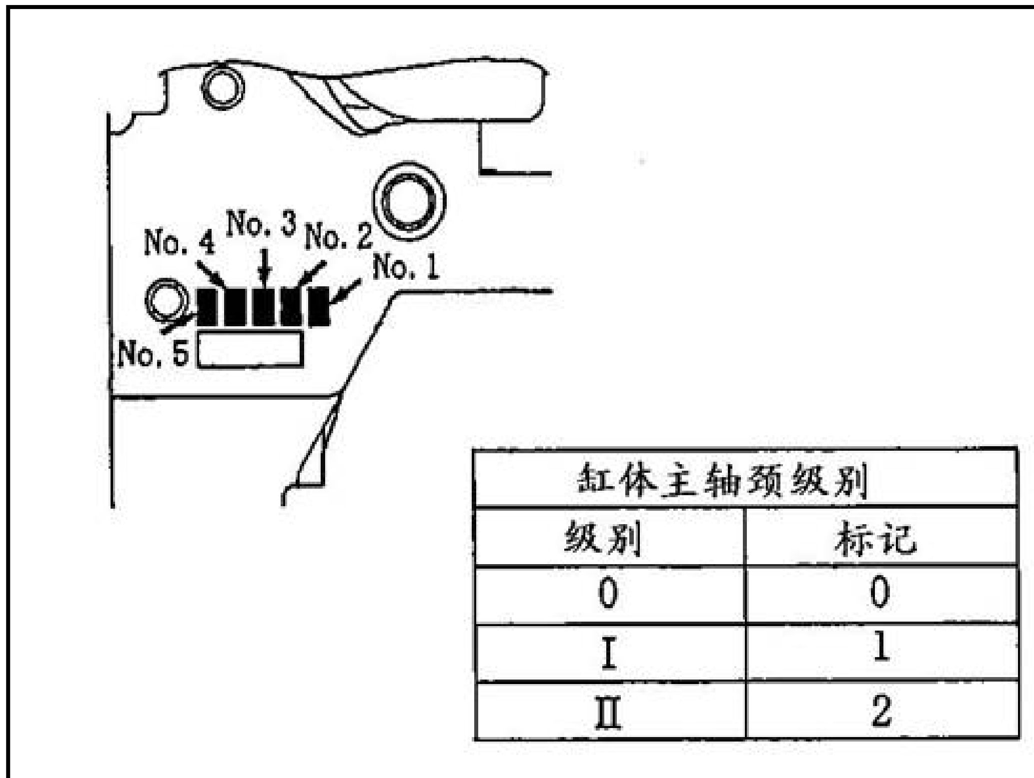


主轴颈瓦

1.根据曲轴的识别记号或色码选择轴瓦（参照下表）。如果它们不能识别，则应测量曲轴径，并选择相应的轴承与其匹配

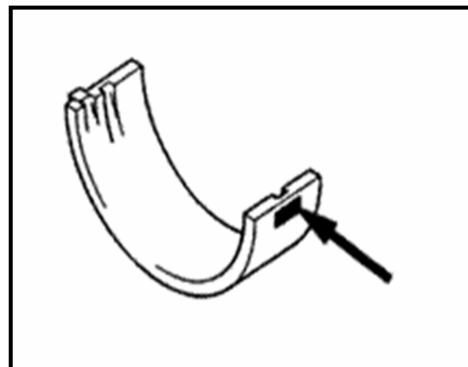
曲 轴 轴 颈			缸体轴承孔的孔径	轴 瓦
范 围	识 别 记 号	轴 颈 的 直 径	识 别 记 号	识 别 记 号
1	1	49.994 ~50.000	0	1
			1	2
			2	3
2	2	49.988 ~49.994	0	2
			1	3
			2	4
3	3	49.982 ~49.988	0	3
			1	4
			2	5





缸体主轴颈级别	
级别	标记
0	0
I	1
II	2

2．轴瓦孔径的识别记号刻印在所示的位置。必须根据这些识别记号来选择和安装轴承。



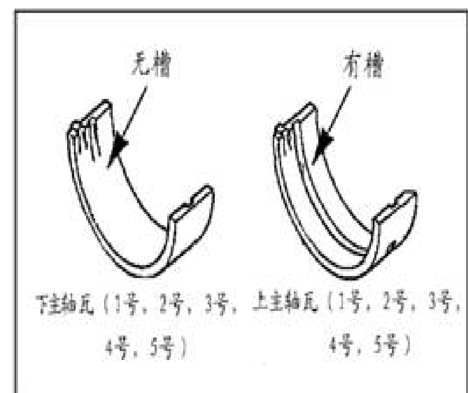
3．在第 1．步和第 2．步查对识别记号的基础上，从上表中选择轴瓦。

如下面的例子：

A．如果测得的轴颈是 **50.000mm**，则它相当于上表中的第一类。

B．如果缸体轴瓦孔径上的识别记号是 1，则应选择识别记号 2 的轴瓦。

4．所有的上轴瓦都有槽，所有下轴瓦都无槽。



拆卸与安装

拆卸步骤：

1．拆卸发动机正时系统、气缸盖部分、油底壳部分、飞轮、前盖板和机油泵总成部分。
2．拆掉后挡板和后油封。
3．拆掉活塞连杆大头盖螺栓，取下连杆大头轴承盖， 将活塞从气缸顶部推出。

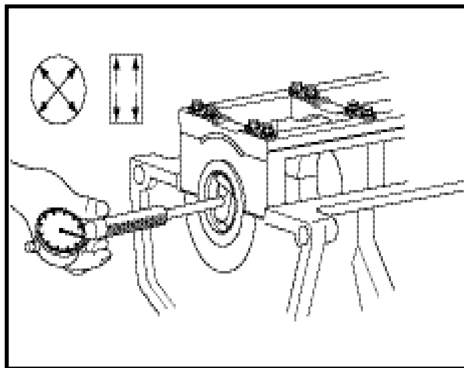
注意：

在活塞连杆盖上做好标记，以便再次安装时保证位置和方向正确；推连杆活塞时严禁用钢铁硬物敲击连杆轴承部位，以防损伤变形。

4．按顺序松开拆掉曲轴主轴承盖螺栓，拆掉轴承盖和曲轴，并根据机体编号把轴瓦按照顺序放好。

拆卸后检查：

1．曲轴



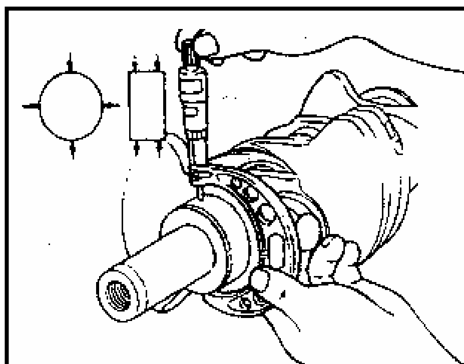
检查曲轴主轴颈和连杆轴颈的破坏，不均磨损以及裂纹，同时检查油孔。检查曲轴轴颈的倒角和外径。

标准值：

主轴径外径:56.982—57.000mm

连杆轴径外径:44.980—45.000mm

2．轴瓦



主轴承和连杆轴承仔细检查每个轴瓦有剥落、熔化、拉伤及不当接触。若有则更换轴瓦。

测量油膜间隙：

油膜间隙是通过测量曲轴主轴颈外径和轴瓦内径来比较而得到的。

标准值：

曲轴第一、二、四、五主轴瓦:0.018～0.036mm

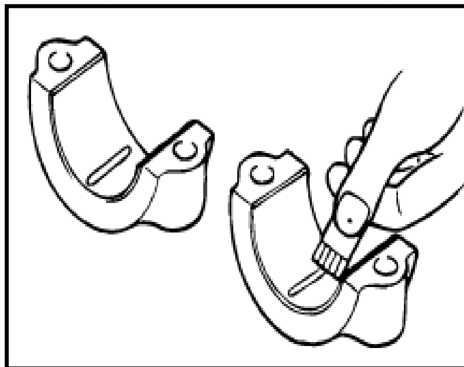
曲轴第三主轴瓦:0.024～0.042mm

连杆轴瓦:0.015～0.048mm

极限值:0.1mm

塑性量规的使用

通常我们使用塑性量规来测量油膜间隙。首先清洗掉轴瓦和主轴颈上的机油、油脂和其他杂质，放入与主轴瓦一样宽的塑性量规，使之与轴颈平行放好，并避开机油孔。装入曲轴，主轴瓦和主轴承盖，并拧紧到规定力矩。在此过程中，不要转动曲轴。拆掉主轴承盖，在最宽的地方根据留在塑性量规上的痕迹测量出其宽度。如果所测油膜间隙超过极限值，则需要更换轴瓦或选用减小尺寸的轴瓦。

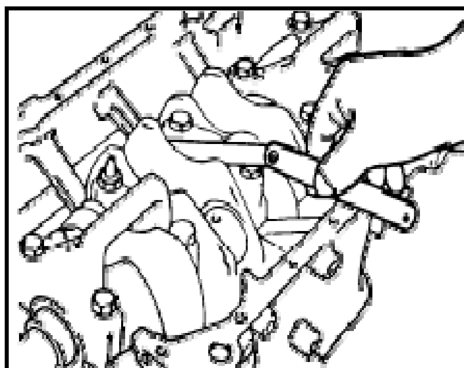


在安装新的曲轴时，一定要用标准尺寸的轴瓦。如果更换轴瓦后还不能达到标准油膜间隙，则需要把主轴颈和连杆轴颈磨到减小尺寸，同时，需要选用相应尺寸的轴瓦。

3．油封

检查前后油封的破坏或表面损坏，如有则更换。

4．主轴承盖



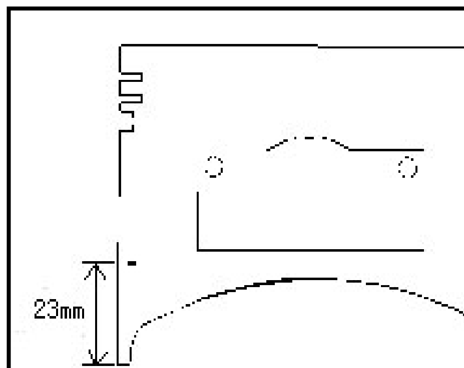
装入主轴承盖后，确保曲轴能平顺的转动并且轴向间隙正确。如果轴向间隙超过极限值，则更换轴瓦。

标准值:0.05～0.25mm

5．飞轮

检查飞轮与离合器盘的接触面有无破坏或磨损，如果破坏或磨损比较严重，则更换飞轮。检查飞轮与离合器接触面的分离间隙：极限值 0.13mm。检查飞轮齿圈是否有损坏、裂纹和磨损，如果必要，更换齿圈。

6.缸体



①．检查缸孔是否有划痕、锈蚀、腐蚀。

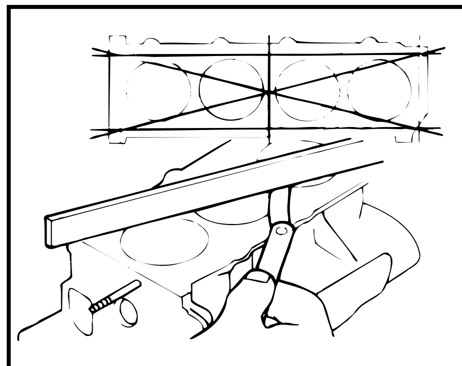
②．用量缸表在图示位置 A 和 B 方向测量缸孔。

位置 1:第 1 道气环位置

位置 2:缸孔中心位置

位置 3:缸孔底端位置

③．如果缸孔超过了圆柱度要求，或



者缸壁受到重的磨损、挂伤，缸孔应该重新镗缸和珩磨，后安装加大的活塞和活塞环。

标准值：

缸孔:86.5+0.03mm

缸孔圆柱度:最大 0.01mm

④．如果缸体表面存在凸起物，用机床加工掉。活塞工作大小和标记mm

相同标记:0.50

大小:0.50　0.S.

⑤．重新镗扩缸孔，在加大的活塞和缸孔间，保证特定的油隙，并且保证所有被用的活塞有相同增加量。活塞外径的标准测量方法是测量距活裙部末端以上23mm处的直径。

活塞和缸孔之间的油隙:0.02～0.04mm。

⑥．检查机体顶面的平面度。如果超过极限值加工到最小限度或更换。

标准值:机体平面度最大 0.05㎜

极限值:机体顶面的平面度 0.1㎜

注意：

当安装缸盖时，磨损少于0.2㎜是允许的。

⑦．镗缸孔

加大的活塞应该以最大的缸孔为基准来选择。

相同标记:0.50

大小:0.50mm

注意：

活塞的尺寸大小被刻在活塞顶部。

⑧．测量被使用的活塞外径，然后计算新的缸孔大小。新缸孔的尺寸=活塞外径+0.02~0.04mm(活塞与缸孔的油隙)-0.02(珩磨余量)

注意：

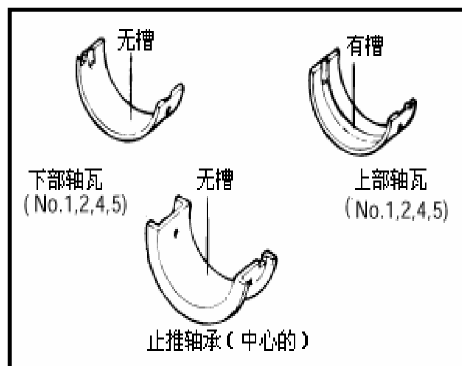
为防止因温度升高而导致缸孔变形，要按照 点火顺序钻、镗、珩磨缸孔。

⑨．检验活塞与缸孔间的油隙。

注意：

当钻机体时，必须4个缸一起进行加工，不能只钻一个缸。

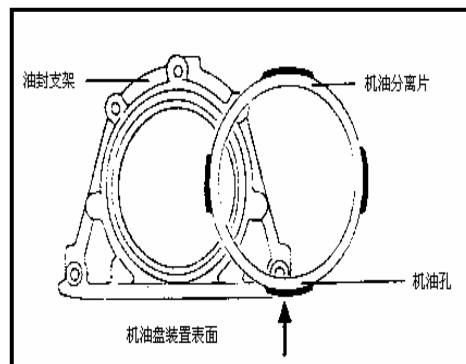
安装：



1．在机体侧装入一个带凹槽的主轴瓦（上瓦）。

2．在主轴承侧装入一个无槽的主轴瓦（下瓦）。

3．装好止推片。



4．在主轴颈和连杆轴颈上涂好润滑油，然后装曲轴。

5．安装主轴承盖板，确保箭头标记朝向发动机端。盖上的数字必须正确。

6．拧紧主轴承盖螺栓到规定扭矩（25 Nm+90°）。

7．转动曲轴，确保曲轴转动自由并检查曲轴的轴向间隙。

8．用专用工具将更换的新油封装入油封支架。

注意：

油封拆卸过后一定要更换新的。在将油封装入油封支架时，要保证油封里的油孔方向向下。

9．装入新的油封支架垫片及油封支架装置

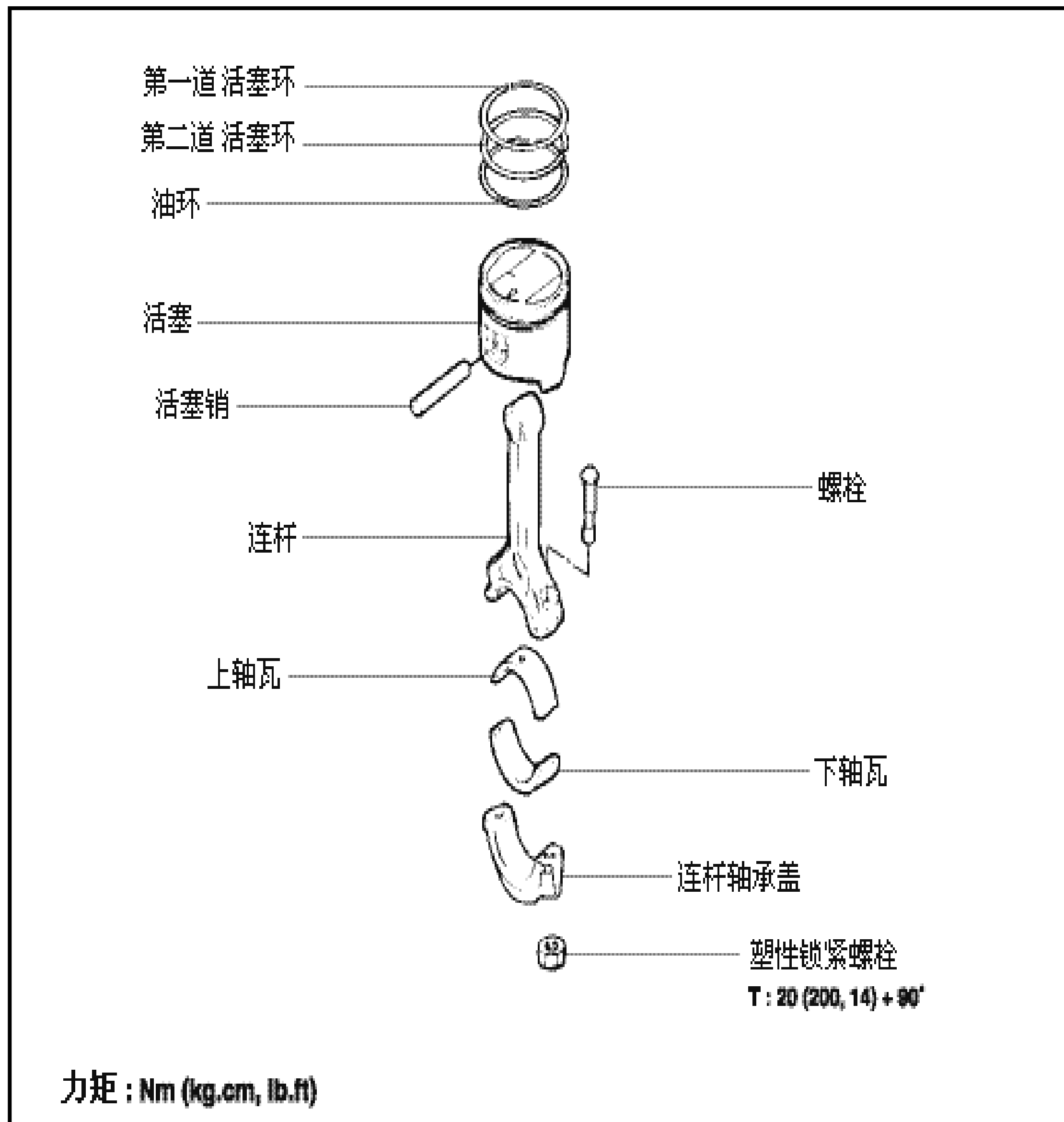
拧紧力矩：10～12N·m

10．把后挡板装在机体上。装入飞轮总成，拧紧飞轮螺栓。

标准扭矩：130～140 N·m

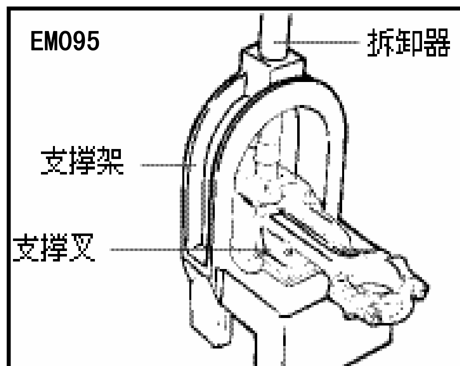
活塞连杆

部件组成图


第一道 活塞环
第二道 活塞环
油环
活塞
活塞销
螺栓
连杆
上轴瓦
下轴瓦
连杆轴承盖
塑性锁紧螺栓
T : 20 (200, 14) + 90°
力矩 : Nm (kg.cm, lb.ft)

拆卸与安装

拆卸步骤：



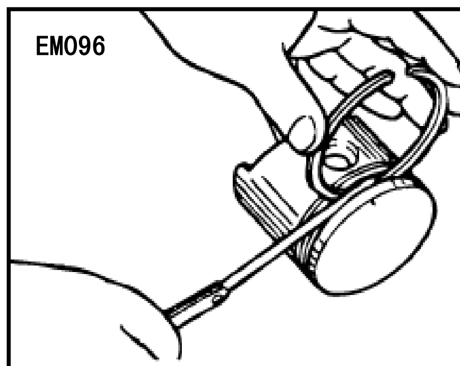
1．拆卸连杆轴承盖到曲轴的紧固螺栓，取出下轴瓦并按顺序和方向摆放好。
2．推连杆从气缸上部取出活塞，取出上轴瓦并按顺序和方向摆放好。
3．将连杆轴承盖和连杆按照顺序和方向摆放好。
4．用专用工具压出活塞销。
5．用活塞环卡钳取下活塞环。

拆卸后检查：

活塞和活塞销

1．检查每个活塞的划伤、磨损和其他缺陷，如有则更换活塞，活塞环连同活塞一起更换检查活塞销在销孔里的装配。在室温下，活塞销必须能用手圆滑的在销孔中推动。

2．活塞环侧隙测量

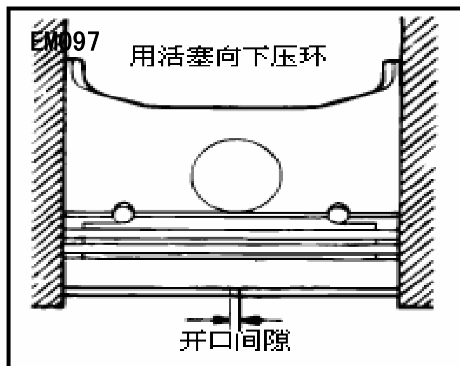


如图所示测量活塞环侧间隙，如果测量值超过极限值，则更换新的活塞环，然后再测其侧隙。如果侧隙仍超过极限值，那么需要同时更换活塞和活塞环。如果侧隙小于极限值，只需要更换活塞环。

活塞环侧隙标准值：

第一道活塞环:**0.03—0.07mm**
第二道活塞环:**0.02—0.06mm**
油环:**0.06—0.15mm**

3．活塞环开口间隙



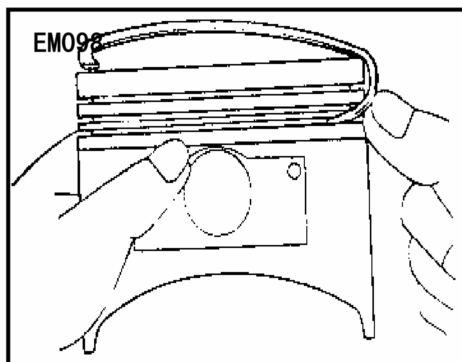
放活塞环到机体缸孔中，用活塞轻轻向下推活塞环到正确位置。用量规测量开口间隙，如果开口间隙超过极限值，更换活塞环。

活塞环开口间隙标准值：
第一道活塞环:0.25—0.35 mm
第二道活塞环:0.40—0.55 mm
油环片环:0.10—0.40mm
活塞环开口间隙极限值：
二道活塞环:0.8mm
油环片环:1.0mm

4．连杆

检查连杆磨损情况，如果有安装面破损，则更换连杆。

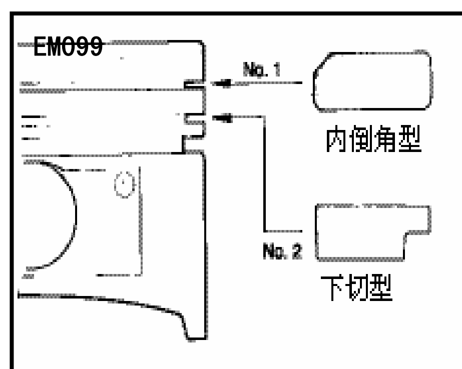
安装：



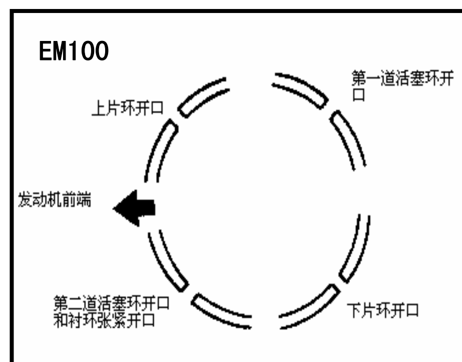
1．装入活塞油环的衬环。
2．装上活塞油环的上片环和下片换。

注意：

在安装上片环时，首先把片环的一端放入活塞环槽与衬环之间，然后用手指向下压下片环的一部分，使它能如图所示装入环槽。当安装片环时，不要使用活塞环张紧器。按上述方法装入下片环。



3.在活塞和活塞环周围涂润滑油，然后用活塞张紧器装入第二道活塞环和第一道活塞环。

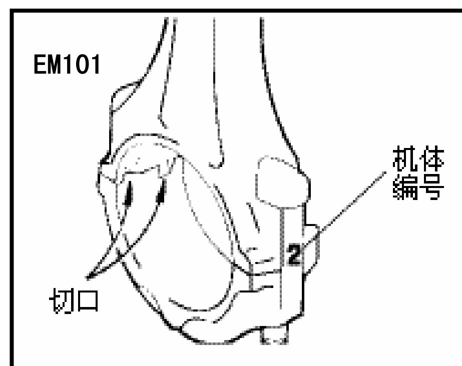


4．用专用工具将活塞销、连杆、活塞安装到一起注意前后方向。

5．用活塞环压缩装置将活塞环压紧，把活塞与活塞环装入机体。

6．确保活塞和连杆上向前的识别标记指向发动机的前端。

7．安装连杆大头盖时，确保连杆与大头

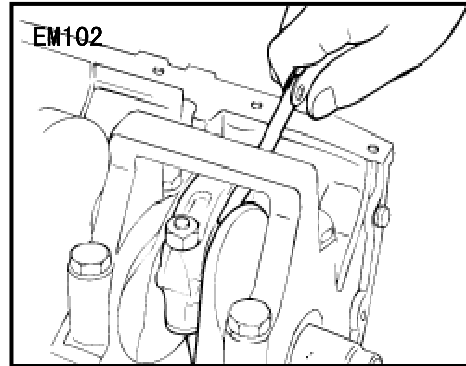


盖侧标记位于同一侧。

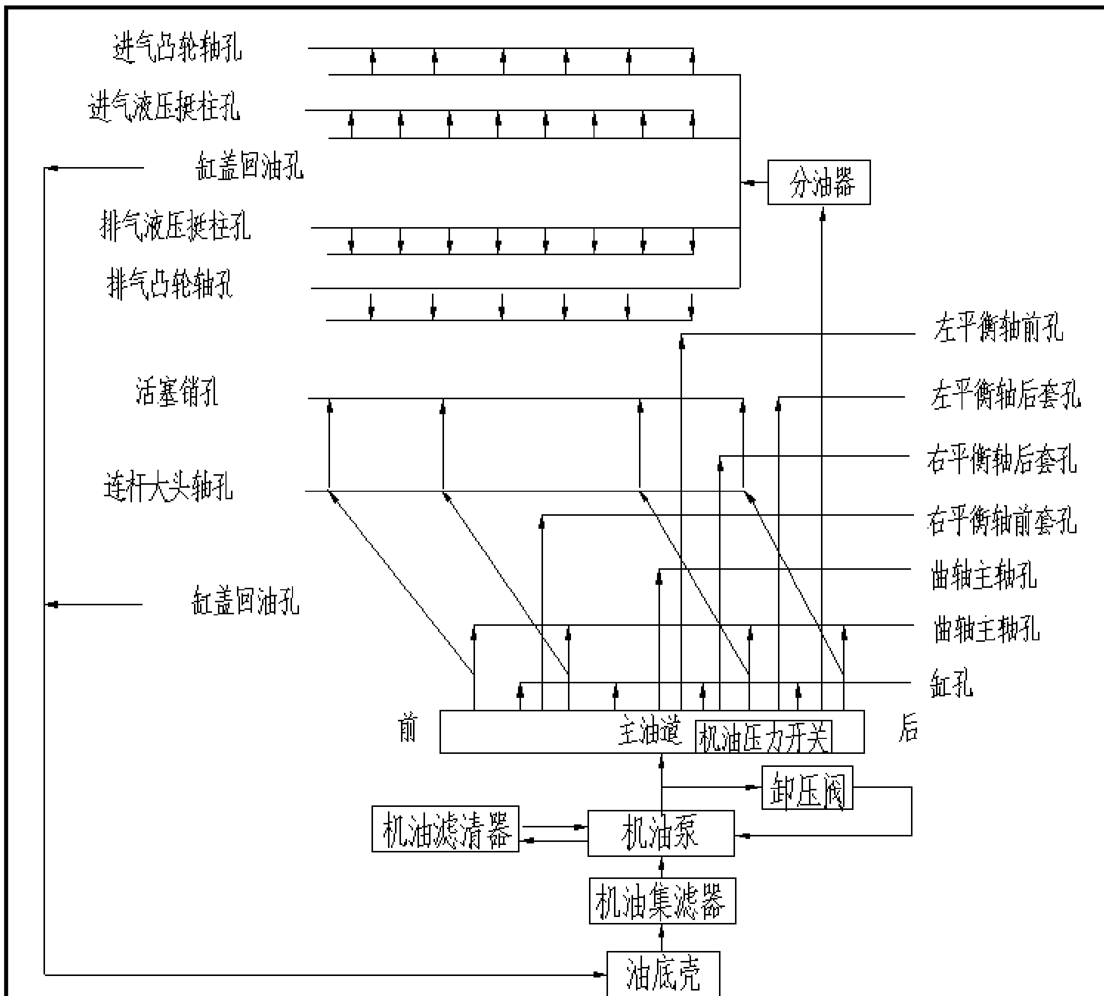
拧紧连杆螺母（上紧力矩 20Nm+90°）。

8．检查连杆侧隙。

标准值:0.10～0.25mm
极限值：0.4 mm



润滑



概述

润滑系统为全流过滤、压力供油型。机油泵体被安装在发动机气缸体上。机油泵内转子由曲轴驱动。使用挡油盘减少发动机高速下的机油晃荡以增加功率。

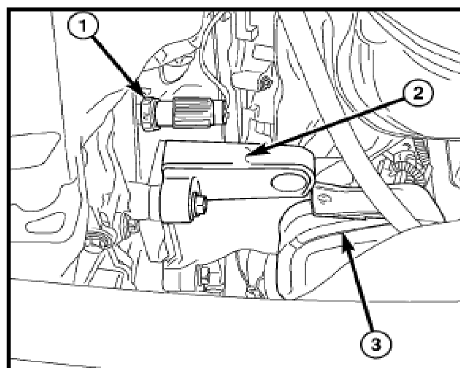
机油靠直接与曲轴接合的转子式机油泵从油底壳泵油。机油压力靠安装在机油泵壳体内侧的安全阀控制。对于机油泵润滑油路，参见下表。

从	到	从	到
机油泵	机油泵座（进口）	缸体中央主油道	1.曲轴主轴承
机油滤清器座（进口）	机油滤清器		2.左气缸盖＊
机油滤清器	机油滤清器（出口）		3.右气缸盖＊
机油滤清器座（出口）	缸体右侧机油道	曲轴主轴承	连杆轴承
缸体右侧机油道	缸体后部机油道和机油冷却器（一些机型）	左器缸盖	左气缸盖
缸体后部机油道	缸体中央主轴道	右气缸盖	右气缸盖
气缸盖热片上有一个机油限制器以控制气缸盖的机油流动			

从	到
右气缸盖进油道（气缸盖的进油侧）	气缸盖后部*机油道和蓄压器
气缸盖后部*的机油道和蓄压器	1. 排气凸轮轴机油道 2. 进气凸轮轴机油道
左排气凸轮轴机油道	1. 左接气凸轮轴轴颈 2. 气门液压挺柱和摇臂 3. 左凸轮轴（第二）传动链紧张器**
左进气凸轮轴机油道	1. 左进气凸轮轴轴颈 2. 气门液压挺柱和摇臂
*当机油达到气缸盖后不时，机油道将机油输入位于朝向气缸盖中央的一个蓄压器腔被一个压入式芯塞关闭，芯塞上有一个小的量孔作用，然后机油沿 45 度角向下从蓄压器输入两个油道，一个用于气缸盖的进气侧的另一个用于排气侧。	
**第二凸轮轴传动链张紧器是从左气缸盖接受机油的最后部件	
右气缸盖进油道和蓄压气器*	气缸盖后部的机油道和蓄压器*
右排气凸轮轴机油道	1. 右排气凸轮轴轴颈 2. 气门液压挺柱和遥臂 3. 在凸轮轴（第二）传动链张紧器 4. 右缸盖的第一正时传动链张紧器**
右进气凸轮轴机油道	1. 右进气凸轮轴轴颈 2. 气门液压挺柱和摇臂
*当机油到达气缸盖的后部时，机油道将机油输入位于朝向气缸盖的中央的一个蓄压器腔，蓄压器腔被一个压入式芯塞关闭。芯塞上有一个小的量孔作用，然后机油沿 45 度角向下从蓄压器输入两个油道，一个用于气缸盖的进气缸侧另一个用于排气侧。	
**正时（第一）传动链张紧器是从右气缸接受机油的最后部件。	

诊断与测试

检查发动机机油压力



1．拆下机油压力开关①。
2．安装机油压力测试表总成。
3．起动发动机并监控仪表读数。

注意：
如果怠速时机油压力为零，发动机切勿在 3000 转/分下运转。

4．机油压力（发动机在工作温度下）：基本怠速最低 34．5 千帕 3000 转/分 300～724 千帕。
5．如果在怠速时机油压力为 0。发动机停机，检查减压安全阀是否卡在打开位置或机油集滤器阻塞。
6．拆下机油压力测试表总成，并在测试完成后安装机油压力开关。

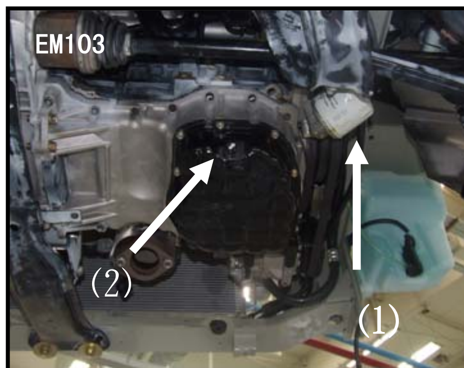
发动机机油和滤清器更换

警告：

新的或使用过的机油对皮肤有刺激作用。避免皮肤长时间或反复与发动机机油接触。由内部燃烧引起的机油污染物可能危害健康。用肥皂水彻底清洗暴露的皮肤。切勿用汽油、柴油、稀料、或溶剂清洗皮肤，否则 可能引起健康问题。对废机油，要正确处置，不要造成污染。

检查保养周期表中描述的发动机机油和滤清器使用里程数和时间间隔。

更换发动机机油时



1．运转发动机直到达到正常工作温度。

2．举升并支撑汽车在安全台上。

3．把一个合适的放油盘置于曲轴箱放油口（2）下面。

4.从油底壳上拆下放油塞（2）并让机油放入油盘中。检查放油塞（2）螺纹是否拉长或有其他损坏。如果损坏更换放油塞（2）和衬垫。

5．拆下机油滤清器（1）。



6．把放油塞（2）安装到油底壳上。

7．安装新机油滤清器 1

8．放下汽车并拆下机油加油口盖 1。用发动机机油的规定类型和油量加注曲轴箱。

9．安装机油加油口盖 1。

10．起动发动机并检查是否有泄漏。

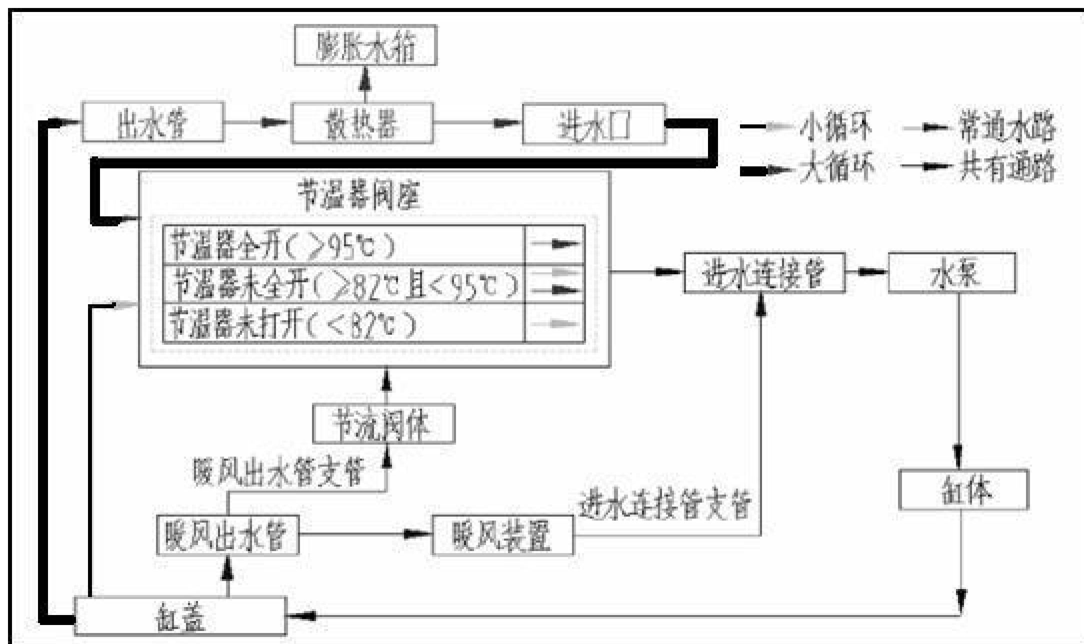
11．发动机停机并检查机油油位 2。

检查发动机机油油位



检查发动机机油油位的最好时间是搁置一夜之后，如果发动机已经运转，则在检查机油油位 2 之前让发动机停机至少等待 5 分钟。 汽车在水平地面上检查机油油位将能改进机油油位读数的精度。只有当油位在或低于“F”标记时，才在机油加油口 1 中添加机油。

冷却系统



概述

冷却系统包括：

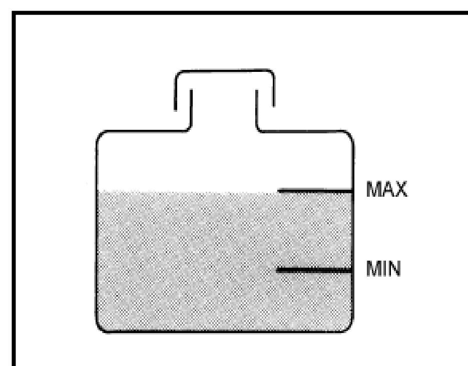
*散热器
*冷却风扇
*散热器压力盖
*节温器
*冷却液回收系统
*冷却液
*水泵
*软管及软管卡箍

发动机冷却液

检查

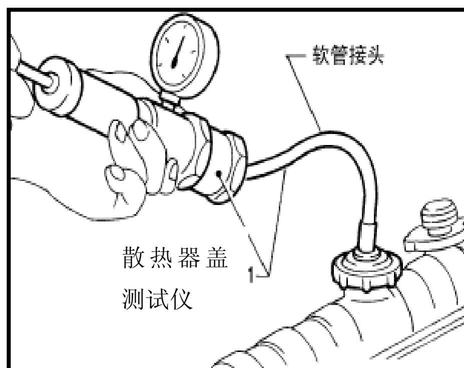
液位检查

- 发动机冷却下来后，检查储液罐中发动机冷却液液位是否在 MIN 到 MAX 范围内。
- 若有需要调整发动机冷却液液位。



泄漏检查

● 使用散热器盖测试仪（通用维修工具）和散热器盖测试仪接头对冷却系统加压来检查有无泄漏。



警告：

请勿在发动机很热时拆卸散热器盖。否则从散热器逸出的高压发动机冷却液会造成严重的烫伤。

注意：

1、超过规定的测试压力可能会损坏散热器。

2、出现发动机冷却液减少的情况时，请向散热器中加注发动机冷却液。

小心地打开加注管口上的散热器压力盖，检查冷却液的液位。压下散热器盖使它从定位凸起中脱出。擦净加注管口内部，检查底部的密封座是否出现凹痕、裂缝、涂料、灰尘和焊渣。检查散热器至回收/溢流罐的软管内部是否堵塞。插入一根导线通过软管，确信没有堵塞。检查散热器加注管口外侧的凸沿。如果凸沿损坏，压力盖阀的落座和压力测试仪的密封就会受到影响。

将压力测试仪连接到加注管口上。

操作压力测试仪的手泵，向冷却系统施加 124.1 千帕的压力。如果测试时软管过度扩张或膨胀，按需要更换。观察压力表指针，根据如下标准来判断冷却系统的状况：

保持稳定：

如果指针维持稳定达两分钟，表明系统不存在严重的冷却液渗漏。然而，可能存在内部渗漏，它不在通常的系统测试压力下出现。如果冷却液确实存在损失或渗漏却检测不到，检查是否内部渗漏或进行内部渗漏测试。参见“内部渗漏检查”

缓慢下降：

表明正发生渗漏或泄漏。用手电筒对所有连接处进行渗漏或轻微渗漏检查。查看散热器、软管、垫片边缘和暖风。用密封剂来封堵小的渗漏孔隙。修理渗漏孔并重新对系统施压检查。

快速下降：

表明正发生严重的泄漏。对系统进行外部泄漏检查。如果看不到泄漏，则查看内部渗漏。

内部渗漏检查

拆下发动机机油盘的放油塞，放出少量机油。如果机油盘中存在冷却液，它将首先排出，因为它比机油重。另外一种办法是短时间运转发动机来搅动机油。然后，取出机油尺检查是否有水珠。同样查看变速器量尺上有无水珠，以检查变速器油冷却器是否渗漏。

警告：

当压力测试仪安装在散热器上时，不要让压力超过 145 千帕。如果存在燃烧泄漏，压力将会很快上升。左右晃动压力测试仪来释放压力。拆下压力测试仪时，如果系统有压力，则转动压力测试仪的量不要超过 1/2 圈。

不带散热器盖的情况下运转发动机，直到节温器开启。将压力测试仪装在散热器加注管口上。如压力很快上升，表明存在燃烧泄漏。这通常是气缸垫渗漏或发动机开裂的结果，按需要修理。

如果压力没有很快增长，则泵压压力测试仪。直到指示压力达到 124.1 千帕的系统压力范围。表针摆动，表明压缩泄漏或燃烧泄漏进入冷却系统。

因为车辆装有催化转化器，所以切勿拆下火花塞高压线或用缸外短路的办法来隔离燃烧泄漏。

如果压力测试仪表针不摆动，发动机高速空转几次来检查冷却液或水蒸气的异常量。他们要经排气管排出。排气管排出的冷却液或水蒸气可能说明气缸垫、发动机气缸体或气缸盖故障。

燃烧泄漏测试－不使用压力测试仪

不要浪费可再用的冷却液。如果冷却液是清洁的，将其排放入清洁的容器中以再次使用。

警告：

系统在热态及有压力时，不要拆卸气缸体放水塞或拧松散热器放水开关。否则会发生严重的冷却液烫伤。

充分放出冷却液以拆卸节温器，拆下附件驱动皮带。向散热器加注少量冷却液。

注意：

避免过热。不要让发动机运转时间过长。试验后马上打开放水开关，以免冷却液沸腾。

起动发动机并迅速加速三次，达到大约 3000 转/分，同时观察冷却液。如果发动机内部的燃气泄漏到冷却系统，冷却液中将会出现气泡。如果没有出现气泡，说明不存在内部燃气泄漏。

- 如果发现有零部件损坏，请修理或更换。

更换发动机冷却液

警告：

为了避免烫伤，请勿在发动机温度很高时更换冷却液。

用厚布包裹住散热器盖，小心地拧开。先转动 1/4 圈，释放散热器内的压力。然后完全拧开此盖。

小心不要让发动机冷却液溅到驱动皮带上。

排出发动机冷却液

1. 从下盖板上取出密封环。
2. 打开散热器底部的散热器放水塞，然后拆卸散热器盖。系统中的发动机冷却液全部排出后，打开缸体上的放水塞。
3. 若有需要拆卸储液罐，排出发动机冷却液并在重新安装前清洁储液罐。
4. 检查排出的发动机冷却液中有无锈蚀、腐蚀或变色。如果受污染，请冲洗发动机冷却系统。



重新加注发动机冷却液

1．安装已拆卸的储液罐和散热器放水塞。

注意：

务必要清洁放水塞并安装新的 0 形圈。如果缸体上的放水塞被拔下，请安上并拧紧。

2．确认每个软管夹都已牢牢拧紧。

3．向散热器和储液罐中加注冷却液到规定液位。

4．安装散热器盖。

5．暖机到节温器打开。3000 rpm 时的标准预热时间是大约 10 分钟。

● 通过触摸散热器软管（下面的）感觉是否有温水流出确认节温器是否打开。

注意：

查看水温表以防发动机过热。

6．关闭发动机使温度降至低于 50 ° C。

● 使用风扇可以缩短冷却时间。

● 如有必要，将散热器中的发动机冷却液加注到加注口颈部。

7．将储液罐中的发动机冷却液加注到 MAX 位置。

8．装上散热器盖重复步骤 5 ～ 7 两次以上直到发动机冷却液液位不再下降。

9．运转发动机检查冷却系统有无泄漏。

10．预热发动机，使发动机的空转速度达到 3,000rpm，检查发动机冷却液流动的声音。

● 加热装置处的声音会比较大。

11.如果还有声音，重复操作步骤 5 ～ 7 放出冷却系统中的空气直到发动机冷却液液位不再下降。

● 释放发动机中过多的发动机冷却液。

冲洗冷却系统

1．安装已拆卸的储液罐和散热器放水塞。

注意：

务必要清洁放水塞并安装新的 0 形圈。如果缸体上的放水塞被拔下，请安上并拧紧。

2．在散热器和储液罐中加入水并安装散热器盖。

● 当发动机冷却液溢出加热器软管时断开连接，

然后重新连接加热器软管并继续加注发动机冷却液。

3．运转发动机使其预热至正常操作温度。

4．空载条件下加快发动机转速两或三次。

5．关闭发动机等待它冷却下来。

6．排出系统中的水。

7．重复操作步骤 1～6 直到散热器中开始排出清澈的水。

冷却液

概述

发动机冷却液

乙烯—乙二醇混合液

注意：

较浓的混合液不能用正常的现场设备量取，百分之百的乙烯—乙二醇混合液可能会引起问题。

由于使用了铝制的气缸体、缸盖和水泵，需要特殊的防腐保护。只推荐江淮指定的防冻液/冷却液、5 年/160000 公里使用寿命配剂（乙醇基冷却液中加入防腐剂叫做 HOAT，即混合有机添加剂技术）。当它和 50%的蒸馏水混合，就达到-37°C 的冰点，使发动机达到最好的冷却效果并且不会腐蚀。如果冷却液脱色或者被污染了，将其排出、进行冲洗并且用新的正确混合的冷却液溶液更换。

要求的乙烯－乙二醇（防冻液）和水的混合液依赖于环境和车辆工况。一年当中任何气候条件下，防冻液的浓度必须为至少 44％。如果浓度低于 44％，发动机部件可能发生穴蚀，冷却系统部件也可能因腐蚀而严重损坏。防冻能力最强时的防冻液浓度为 68％，这时能使冷却液冰点在 -67.7℃。防冻液的浓度越高，冰点温度越低。但是，太高的防冻液浓度可能引起发动机过热，因为防冻液的比热低于水。

使用 100％的乙烯—乙二醇会使系统中产生添加剂沉淀，因为乙烯—乙二醇中的防腐添加剂需要水来溶解。这种沉淀起到热绝缘的作用，使温度升到 149℃。这样的温度足以使塑料熔化，使焊锡变软。温度升高会导致发动机爆震。另外，100％的乙烯—乙二醇冰点在 22℃。

丙烯—乙二醇混合液

丙烯—乙二醇混合液的有效防冻温度范围比乙烯—乙二醇要小。50/50的丙烯—乙二醇和水混合液的冰点是-32℃。比50％浓度的乙烯—乙二醇的冰点高5℃。丙烯—乙二醇在96.5千帕下的沸点（防止发动机夏季开锅）是125℃，而乙烯—乙二醇混合液的沸点是128℃。按照设计应当使用乙烯—乙二醇的冷却系统中如果使用丙烯—乙二醇会引起开锅或者在较高的温度下结冰。丙烯—乙二醇的热传导性能也劣于乙烯—乙二醇的导热性能。这会使某些工况下的气缸盖温度升高。

丙烯—乙二醇/乙烯—乙二醇混合液会引起各种防腐剂不稳定，导致冷却系统的各部件损坏。而且一旦乙烯—乙二醇基冷却液与丙烯—乙二醇基冷却液在车辆内混合，确定冷却液冰点的常规方法就不再准确。丙烯—乙二醇和乙烯—乙二醇的折射率和比重都不同。

HOAT冷却液

警告：防冻液是一种乙烯－乙二醇基冷却液，如果喝入或吸入会造成伤害。如果喝入，喝两杯水以引起呕吐。如果吸入，转移到空气新鲜的区域。立即寻找医疗观察。不要储存在打开的或未标记的容器中。接触过丙稀乙二醇之后，要彻底清洗皮肤和衣物。不要让儿童接触。正确处置乙二醇基冷却液，与所在区域的经销商或当地政府部门回收中心联系。当发动机在工作温度或受压高温时不要打开冷却系统，会造成人员伤害。当进行与发动机部件相关的维修时，应躲避散热器冷却风扇，因为可能造成人员伤害。

注意：

不推荐使用丙稀－乙二醇基冷却液，因为它降低了防冻保护和防腐保护。

冷却系统设计为利用充满的冷却液冷却。冷却液必须可以带走排气门附近气缸盖区域和发动机缸体金属的热量。冷却液把热量带到散热器，片管式散热器可以把热量传递给空气。

由于使用了铝制的气缸体、缸盖和水泵，需要特殊的防腐保护。只推荐江淮指定的防冻液/冷却液、5年/160000公里使用寿命配剂（乙醇基冷却液中加入防腐剂叫做HOAT，即混合有机添加剂技术）。当它和50%的蒸馏水混合，就达到-37° C的冰点，使发动机达到最好的冷却效果并且不会腐蚀。如果冷却液脱色或者被污染了，将其排出、进行冲洗并且用新的正确混合的冷却液溶液更换。

注意：防冻液/冷却液、5年/160000公里配剂不能与其它任何类型的防冻液混合。与规定之外的冷却液（非HOAT或其它HOAT）混合，会导致发动机在新车保证期内损坏，并降低防腐保护。

冷却液性能

要求的乙烯－乙二醇（防冻液）和水的混合液依赖于环境和车辆工况。各种混合冷却液性能如下：

纯水：纯水可以比水和乙烯－乙二醇的混合物吸收更多的热量。这仅是传热的目的。水也会在更高温度结冰并且会造成腐蚀。

100%乙烯－乙二醇：乙烯－乙二醇中的防腐添加剂需要水来溶解。没有水，添加剂会沉淀在系统中。这种沉淀起到热绝缘的作用，使温度升到149℃。这样的温度足以使塑料熔化，使焊锡变软。过高的温度会导致发动机爆震。另外，100％的乙烯—乙二醇冰点在22℃。

50/50乙烯－乙二醇和水－推荐的混合物，它的冰点是-37° C，一年当中任何气候条件下防冻液的浓度必须为最少 44％。如果百分比低了，发动机零件可能由于穴蚀现象造成腐蚀。防冻能力最强时的防冻液浓度为 68％，这时能防止冷却液在－67.7℃下结冰。百分比高会造成更高温度结冰。并且，防冻液百分比较高会引起发动机过热，因为防冻液比热比水低。

注意：

较浓的混合液不能用正常的现场设备量取，百分之百的乙烯—乙二醇混合液可能会引起问题。

冷却液选择与添加剂

由于使用了铝制的气缸体、缸盖和水泵，需要特殊的防腐保护。只推荐江淮指定的防冻液/冷却液、5年/160000公里使用寿命配剂（乙醇基冷却液中加入防腐剂叫做HOAT，即混合有机添加剂技术）。当它和50%的蒸馏水混合，就达到-37° C的冰点，使发动机达到最好的冷却效果并且不会腐蚀。如果冷却液脱色或者被污染了，将其排出、进行冲洗并且用新的正确混合的冷却液溶液更换。

注意：

不要使用号称能提高发动机冷却效果的冷却液添加剂。

工作原理

冷却液流过发动机缸体吸收了发动机缸体的热量，之后流到散热器，散热器中的冷却散热片把冷却液中的热量传入大气。在寒冷天气时，乙烯乙二醇或丙稀乙二醇冷却液防止冷却系统中水的析出而在冷却液与水的混合比对应的温度范围以内结冰。

诊断与测试

冷却液浓度测试

当向系统中加注额外的冷却液或从系统排出冷却液、对系统冲洗和重新加注冷却液后，要检查冷却液浓度。 当混合到冰点为-37° C－-46° C时，冷却液混合物提供最合适的发动机冷却和防腐保护。使用 液体比重计或折射计测试冷却液浓度。

液体比重计通过测量混合液比重来测量混合液中乙二醇的含量。乙烯乙二醇的浓度越高，漂浮球数越多，防冻保护越好（最高到乙二醇含量最大值60％）。

一些冷却液制造商在他们的冷却液配方中使用其它类型的乙二醇。乙烯乙二醇是最普通的新型冷却液。然而，丙稀乙二醇基冷却液不提供同样的防冻和防腐保护，不推荐使用。

注意：

不要混合不同类型的冷却液，否则会严重降低防腐保护。

初步检查

发动机冷却系统过热

确定何种驾驶状况引起。如下所列的冷却系统的异常负荷可能是其原因：

- 长期怠速
- 环境温度很高
- 怠速时尾部微风
- 缓慢的交通
- 交通堵塞
- 高速或陡峭的坡度

避免过热的驾驶技巧是：

- 当水温表在正常范围的边缘时，要关掉空调来怠速运转。
- 建议提高发动机转速，得到更大的空气流量。

近期维护或事故修理：

确定是否对车辆进行了可能影响到冷却系统的近期维修。这可能是：

- 发动机调整（不正确的正时）
- 发动机附件驱动皮带打滑
- 制动（可能拖滞）
- 更换零部件。水泵不适合，或由于皮带错误地走向而造成的水泵反向旋转
- 修复了散热器，或对冷却系统重新加注（可能未充满或空气进入系统）

冷却系统清洁/反向冲洗

清洗

排空冷却系统并且用水重新加注。在安装好散热器盖的状态下运转发动机，直到散热器上部软管发热。发动机停机并且排出系统中的水。如果水脏，再将水注入系统，运行发动机并且排空系统。重复直到排出干净的水。

反向冲洗

冷却系统的反向冲洗是强制水流通过冷却系统。它是利用压缩空气沿着冷却液正常流动的反方向吹动水流。它通常只有在系统非常脏并有部分堵塞的迹象时才有必要进行。

反向冲洗散热器

断开散热器进口和出口的软管。将一段散热器软管装在散热器底部出口的接口上，然后插入冲洗枪。将供水管和供气管接到冲洗枪上。

注意：

散热器内部压力不能超过 138 千帕，否则会造成散热器损坏。

给散热器加水。加注散热器时，短促施加压缩空气。在施加压缩空气的间歇，再加注散热器。持续这种反向冲洗直到清水从散热器后部的冷却管通道流出。让散热器修理厂对散热器进行更全面的清洁。

反向冲洗发动机

排放冷却系统。拆下节温器壳和节温器。安装节温器壳。断开散热器上软管，将冲洗枪连接到软管口。从水泵断开散热器下软管并且在水泵的进水口接口接上一段导出软管。

注意：

安装了加热器冷却液控制阀的车辆，确定加热器控制阀已经关闭（加热关闭）。这是为了防止含有水垢和其它沉淀物的冷却液进入加热器芯。

将供水管和供气管接到冲洗枪上。给发动机加水。加注时，短促施加压缩空气。在施加压缩空气的间歇，再加注水。持续冲洗直到有干净水流出导出软管。

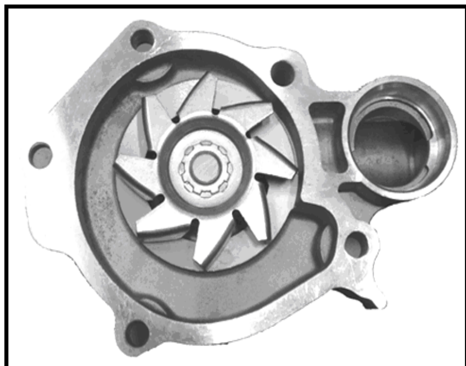
拆卸导出软管、冲洗枪、供水管和供气管。拆下节温壳，安装节温器。安装节温器壳和新的垫片。参见“更换节温器”。连接散热器软管。用正确的防冻液/水的混合液重新加注冷却系统。参见“重新加注冷却系统”。

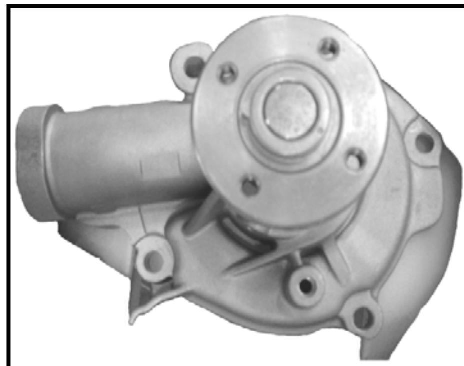
化学清洗

有些情况下，冲洗之前用散热器清洗剂。这会软化水垢和其它沉淀物，帮助冲洗。

水泵

部件组成图

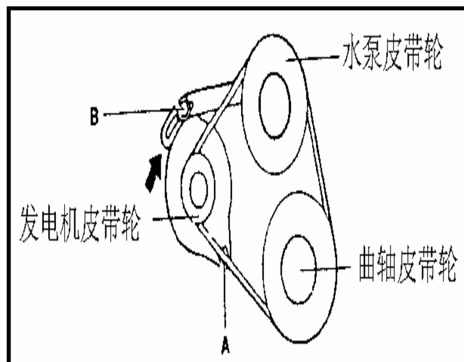




拆卸与安装

拆卸步骤：

1．排出发动机冷却水，拆开冷却水泵进水管。
2．拧松发电机的固定螺栓以及调整螺栓，向上推发电机松开驱动皮带，取下驱动皮带。
3．拆掉水泵皮带轮螺栓并取下水泵皮带轮。
4．拆掉发电机支架和自动张紧器张紧轮。



5．拆掉水泵壳体固定螺栓，取下水泵。

拆卸后检查：

1．检查皮带是否有裂纹、老化、损坏现象。
2．检查水泵是否有裂缝、磨损、损坏，必要应更换水泵部件。
3．检查水泵轴承是否有损坏，发出异常声音转动迟缓，必要时应该更换水泵部件。
4．检查密封件是否渗漏，必要时应该更换水泵部件。
5．检查发动机冷却水是否泄漏，如泄漏，更换水泵密封件。

安装：

1．清理发动机冷却水泵体和缸体密封垫表面。
2．在发动机冷却水管前端边缘处的凹槽里装入新的“O”型密封圈，然后用水湿润它不能使用油或者油脂。
3．安装一个新的发动机冷却水泵密封垫和一新的发动机冷却水泵部件，按规定力矩拧紧螺栓。

 **拧紧力矩：20～27N・m**

4．安装好正时皮带和正时皮带罩盖。
5．安装发动机冷却水泵皮带轮和传动皮带，拉紧发电机支架。

散热器与节温器

部件组成图



检查：

1.检查散热片之间有无异物。
2.检查散热片是否损坏，如果需要应修理好。
3.检查散热器是否腐蚀、损坏、生锈或生垢。
4.检查散热器软管是否裂纹、损坏或老化。
5.检查膨胀水箱有无损坏。

安装:

1.在散热器和膨胀水壶中注入清洁的冷却混合液。
2.运转发动机直到冷却液加热到足以开启节温器阀，
然后停止发动机。
3.取下散热器盖，从散热器加注口注入冷液。将
膨胀水箱加到上止线。
4.检查散热器、软管和连接处有无渗漏。

注意：

散热器热时勿打开散热器盖；

添加原厂指定规格的冷却液；

散热器表面有灰尘、杂物堵塞引起水温过高，应拆下清洗。

拆卸与安装

拆卸步骤:

1．从电池接头断开接地线。



2．断开风扇电机接头。

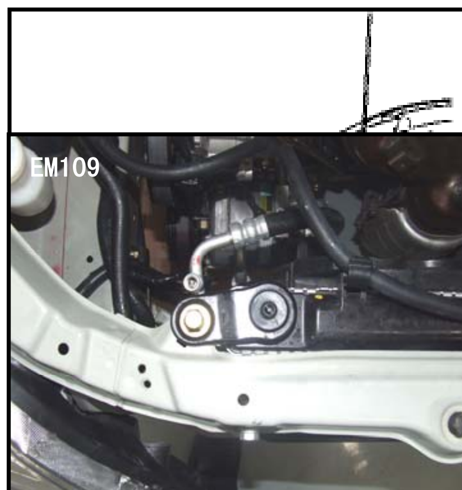


3．松开散热器排放塞，放出冷却液。



4．在散热器软管和管夹做简易标记后，松开上、下部的软管和溢流器。

5．卸下散热器两个装配螺栓。（左右各一个）



6．卸下散热器和风扇电机。

7．从散热器上拆下散热器风扇电机和冷凝风扇电机。

清洗

清洁的散热器散热片是良好的传热效果所必须的。当散热器和空调散热片出现碎屑堆积时应进行清洗。在发动机冷却后，向散热器后部（发动机侧）冲冷水和压缩空气，来冲走散热器和/或空调冷凝器的碎屑。

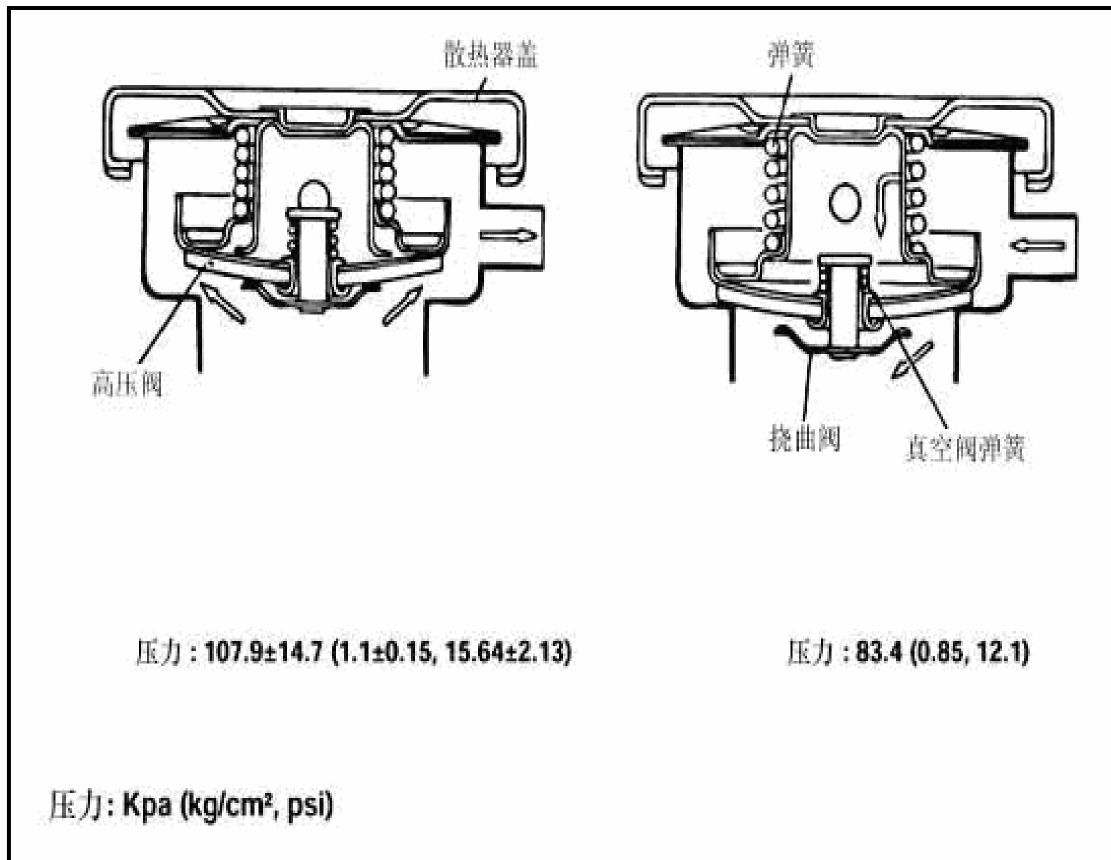
拆卸后检查

检查散热器水箱是否开裂、破损或丢失接口，同样检查水箱和散热器芯接缝处是否有渗漏和/或密封老化的迹象。

检查散热器芯是否腐蚀、弯曲或丢失冷却散热片。检查散热器芯是否弯曲、冷却管是否损坏。

散热器盖

部件组成图



散热器压力盖

概述

所有的冷却系统散热器上都装有压力盖。压力释放点（以磅为单位）刻在压力盖的顶上。
冷却系统在稍高于大气压的压力下工作。这使冷却液沸点增高，使散热器冷却能力增加。这个盖子包括一个弹簧加载的减压阀 1。 有一个橡胶密封垫 2 密封散热器加注管口。这是为了保持冷却液冷却期间的真空度，防止系统在压力下发生渗漏。



工作原理

压力盖中央的通气阀在冷却系统加压时一直保持关闭。随着冷却液的冷却，冷却液体积收缩，在冷却系统内产生了真空度。这导致真空阀开启，回收罐/溢流罐内的冷却液经连接软管被吸回到散热器中。如果真空阀在关闭位置卡滞或溢流软管扭挞住，冷却下来时散热器软管将嘬瘪。

诊断与测试

散热器盖到加注管口的密封件

压力盖上密封件（密封）的压力释放能够通过拆下散热器加注管口喷嘴上的溢流软管来进行测试。将压力测试器工具的软管连接到喷嘴上。可能需要从其加注管口适配器上断开软管。将空气泵入散热器。

警告：

散热器压力盖上的警告语“不要高温时打开”是安全预警告。高温时，冷却系统中形成了压力。为了防止烫伤或人员伤害，系统高温和/或有压力时不应该拆下散热器盖。

除了下列目的，任何时间都不要拆下散热器盖：

1．检查和调整防冻液冰点。

2．用新的防冻液重新加注系统。

3．进行维修程序。

4．检查是否真空泄漏。

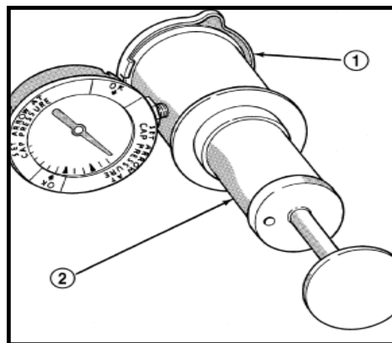
警告：

如果车辆刚刚运行过，在拆下散热器盖之前至少等待 15 分钟。用抹布挤压散热器上软管检查系统是否受压。将抹布放在盖子上而不要把盖子压下，将盖子逆时针旋转到第一个停止处。让液体从冷却液回收/溢流软管流入回收/溢流罐。挤压散热器上软管确定压力是何时释放的。当冷却液和水蒸气不再被推入罐中并且系统压力降下后，完全拆下散热器盖。

散热器盖

从散热器拆下压力盖（1）。确认密封面是干净的。用水弄湿橡胶衬垫，将压力盖接在压力测试仪（2）上。

操作压力测试仪的手泵，使仪表压力上升到 138 千帕。如果压力盖（1）不能把压力保 持在至少 131 千帕，更换压力盖。 压力盖在压力测试仪上测试时可能是好的。把它安装在散热器上后，可能不能保持压力或真空。如果这样，检查散热器加注管口和盖子顶部的密封垫是否损坏。也要检查是否有可能妨碍盖子正确密封的污垢或变形。



注意：

散热器压力测试仪对微小的漏气十分敏感，这种漏气对冷却系统不会产生影响。一个没有发生过冷却液渗漏的压力盖不应当仅仅因为用此测试仪检测时有缓慢的漏气就更换。向测试仪中加水。将测试仪倒置，再次检查压力盖以确定此压力盖是否需要更换。

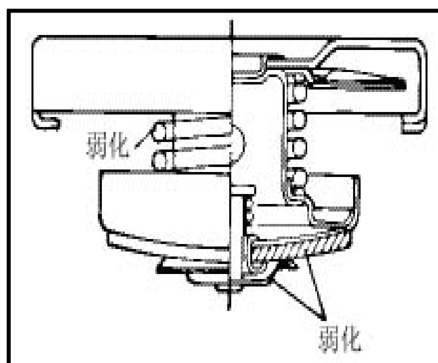
清洗

只用中性肥皂和水清洗散热器盖。使用任何类型的溶剂都可能引起散热器盖密封的损坏。

检查

将盖子拿到眼睛的高度，右侧向上，应看到盖子底部的通气阀打开，如果橡胶密封垫已膨胀并阻止通气阀打开，更换盖子。
将盖子拿到眼睛的高度，上部向下。如果在通气阀和橡胶密封垫之间可以看到亮光，更换盖子。不要使用弹簧使通气阀关闭的替换盖。散热器盖必须是为冷却液回收/溢流系统设计型，带有完全密封的隔膜弹簧和橡胶密封垫。这个密封垫用于密封散热器加注管口顶部表面。使用正确的盖子会让冷却液返回到散热器。

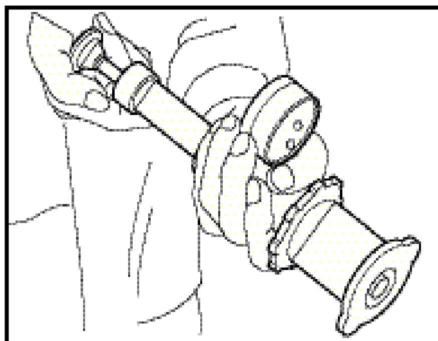
1．检查散热器盖是否损坏，裂开或弱化。



2．将散热器盖上接上测试器。

3．增加压力直到指针停止移动。

4．如果读数不能保持大约 10 秒钟稳定，则更换散热器盖。



散热器风扇电机总成

部件组成图



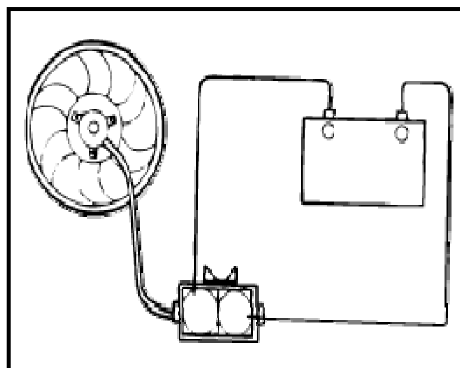


检查：

散热器风扇电机和冷凝器风扇电机

1．在电机端子上接上电源，检查风扇电机转动状况。

2．检查电机运转时有无异常杂音。



散热器风扇电机继电器

1.从发动机舱内的继电器盒中拆下散热器风扇继电器（高端和低端）。



2.检查端子间的导通性。

散热器风扇

1．检查风扇叶片是否有损伤和裂缝。

2．检查风扇中心轴毂上的螺栓孔是否有裂缝损坏。



安装：

安装程序与拆卸相反。

说明:

1.安装时切勿让风扇接触到风扇罩。

2.安装后，风扇转动时确保没有异响或振动。

拆卸与安装

拆卸步骤:

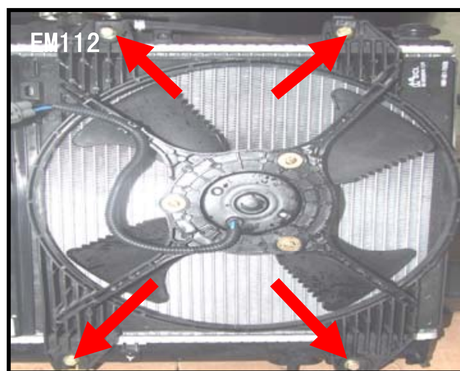
1．断开电池的接地线。



2.断开风扇电机的连接器和风扇罩的线束。



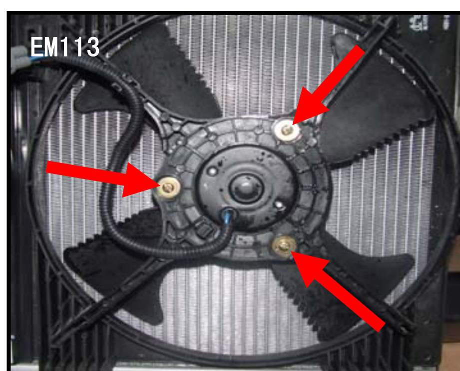
3.卸下风扇罩上的四个装配螺栓。



4.卸下风扇电机的护罩。

5.拆开风扇装配夹，分开风扇电机和风扇。

6.卸下三个螺丝，卸下风扇电机。

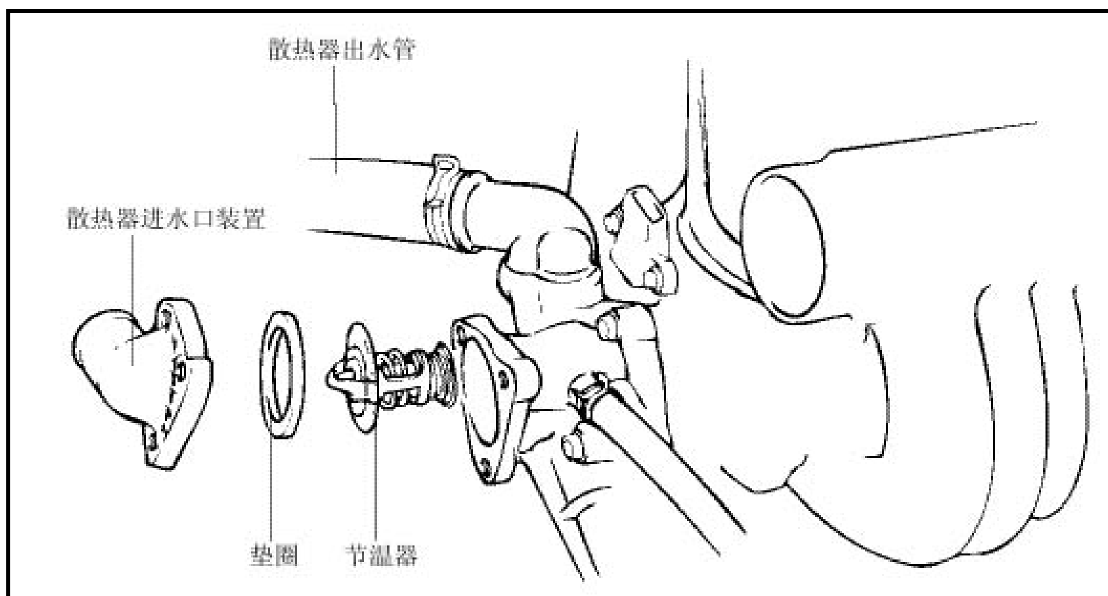


安装：

按拆卸相反步骤安装。

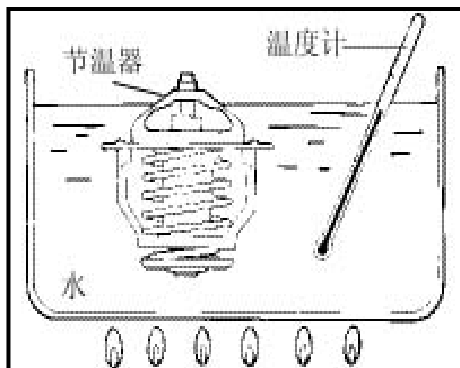
节温器

部件组成图



检查:

1．按照图示加热节温器。
2．检查阀门运作正常。
3．阀门开始打开时检测温度。
开启阀门温度:80～84°C
全开温度:95°C

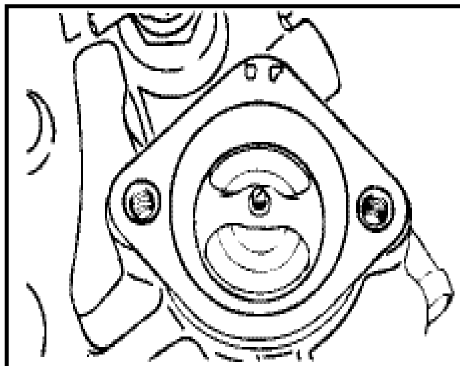


安装:

1.检查节温器法兰是否正确固定在节温器罩套筒中。
2.安装入口装置。安装发动机冷却液入口装置螺栓

 **拧紧力矩:10～15Nm**

3．重新加注冷却液。



拆卸与安装

拆卸步骤:

1.排出冷却液直到液面低于节温器。



2.拆下入口装置和垫圈。



过热原因分析

故障排除表

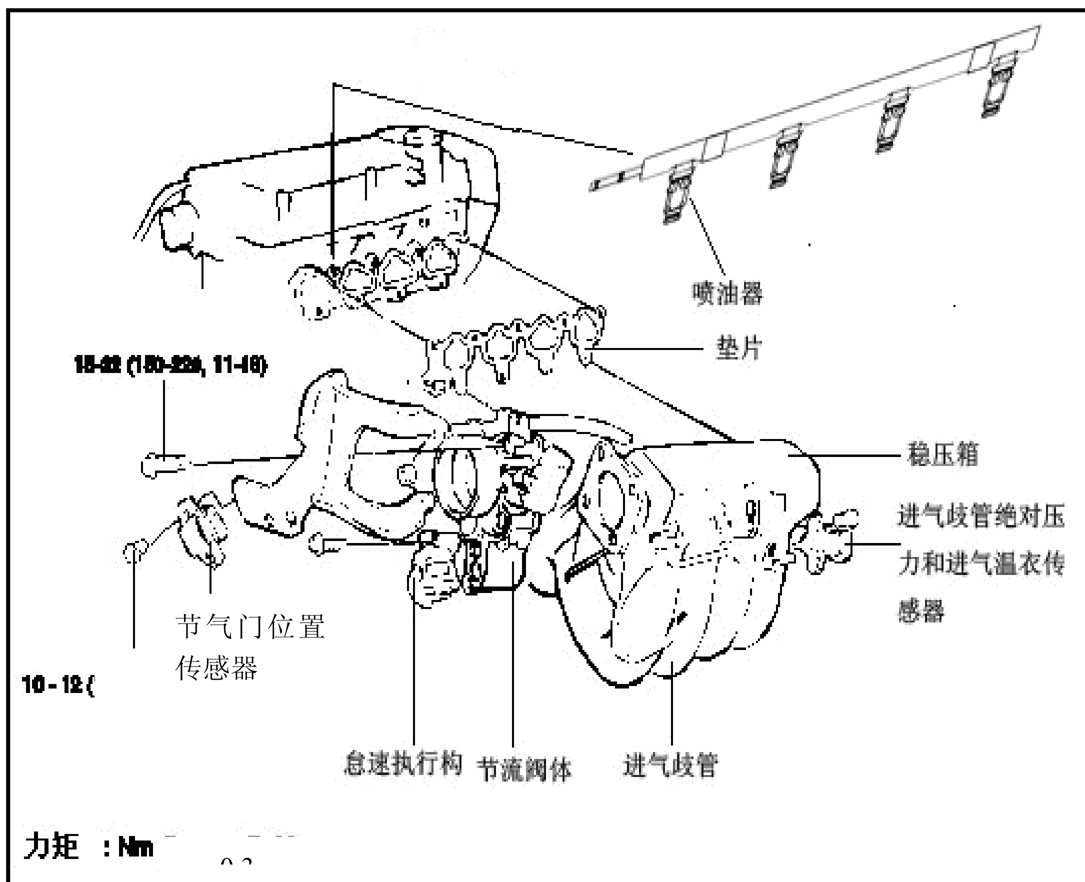
	症状		检查项目	
冷却系统的零部件故障	散热不良	水泵故障	驱动皮带磨损或过松	—
		节温器在关闭位置卡住		
		散热片损坏	尘土或纸屑堵塞	
			机械损伤	
		散热器冷却管堵塞	异物过多（锈蚀、污物、沙土等）	
	空气流量不足	冷却风扇不工作	风扇总成	—
		风扇转动阻力过大		
		风扇叶片损坏		
	护风罩损坏	—	—	—
	冷却液混合比例不正确	—	—	—
	发动机冷却液质量差	—	发动机冷却液粘稠	—
	发动机冷却液不足	发动机冷却液泄漏	冷却水软管	卡箍松动
				软管破裂
			水泵	密封不良
			散热器盖	松动
				密封不良
			散热器	O 形圈损坏、老化或安装不正确
				散热器水箱破裂
				散热器芯破裂
			储液罐	储液罐破裂
		储液罐溢出	尾气泄漏到冷却系统	缸盖老化
				缸盖衬垫老化
除冷却系统以外的零部件故障	—	发动机过载	非正常行驶	空载条件下，发动机转速过高
				长时间低档行驶
				超高速行驶
			传动系统故障	—
			安装了规格不正确的车轮和轮胎	
			制动阻滞	
			点火正时不正确	
	空气流通不畅	保险杠通风口堵塞	—	—
		散热器格栅堵塞	安装车罩	
			泥浆或纸屑堵塞	
		散热器堵塞	—	
		冷凝器堵塞	空气流通不畅	
		安装的雾灯过大		

冷却系统诊断表

状　况	可 能 原 因
水温表读数低	1. 是否有故障码（DTC）表明打开的节温器被卡住？ 2. 水温传感器是否连接. 3. 水温表工作正常吗？ 4. 在冷的环境温度下冷却液位低，同时暖风效果差。 5. 暖风加热器的内部风门或控制器工作不正常.
水温表读数高或冷却液警告灯亮。冷却系统中可能有或没有冷却液的损失或渗漏。	1. 正常牵引拖车，在陡峭的坡道上爬行、车辆在缓慢移动的交通中运行、或发动机正怠速于很高的环境（外界）温度中且开着空调的情况下。较高的海拔高度将会加剧这些情况。 2. 水温表读数正确吗？ 3. 水温警告是不必要地点亮吗？ 4. 冷却液回收、溢流罐及散热器中，是否低液位？ 5. 散热器压力盖未装紧。如果压力盖松动。冷却液的沸点将会降低。请同时参见下面步骤 6. 6. 散热器盖密封不好。 7. 散热器液位低，但冷却液回收溢流罐中液位却不低。这说明在发动机冷却时，散热器没有从回收/溢流罐中抽吸冷却液。 8. 不正确的冷却液浓度。 9. 冷却液没有流经系统。 10. 散热器或空调冷凝器的冷却片太脏或堵塞。 11. 散热器芯已腐蚀或堵塞. 12. 燃油或点火系统故障. 13. 制动拖滞。 14. 使用了隔虫板或纸板，因此降低了气流量。 15. 节气温部分或完全关闭。 16. 冷却风扇工作不正常。 17. 气缸垫渗漏。 18. 暖风加热器芯渗漏。
水温表读数不稳定（波动、循环或无规则）	1. 寒冷天气工作时，暖风机在高热位置，水温表读数可能稍有下降。 2. 水温表或装在发动机上的水温表传感器失效或短路。或者此电路中的导线腐蚀或松动。 3. 车辆重载运行之后停车(发动机仍在运转)，水温表读数上升。 4. 已加热的发动机，重新起动，水温表读数高。 5. 散热器中液位低(冷却系统中会积聚空气，导致节温器迟开)。 6. 气缸垫渗漏，使得燃气进入冷却系统，导致节温器迟开。 7. 水泵叶轮与轴之间松动。 8. 附件驱动皮带松动。(水泵打滑） 9. 水泵的吸入端漏气，使得冷却系统中积聚空气，导致节温器迟开。

状　况	可　能　原　因
散热器压力盖喷出水蒸气和/或冷却液进入溢流罐 水温表读数可能超过正常值，但不很高，冷却液回收/溢流罐中的液位可能高	散热器盖上的压力释放阀失效
地面上遗漏冷却液、散热器压力盖并无水气喷出。水温表读数高（HIGH）或热（HOT） 爆液或早燃（非点火系统所致）。水温表读数可能高也可能不高	1. 散热器、冷却系统软管、水泵或发动机等处有冷却液渗漏 2. 发动机过热 3. 冷却液冰点不正确。混合液可能太浓或太稀。
发动机运转时，一条或多条软管瘪	发动机冷却时冷却系统所产生的真空没有通过冷却液回收/溢流系统得到补偿
冷却风扇嗓音	1. 风扇叶片松动 2. 扇叶打到周围的物体 3. 散热器或空调冷凝器的空气阻塞
暖风效果不足，节温器在打开位置失效	1. 是否有诊断故障码（DTC）设置 2. 冷却液位低 3. 暖风软管/接头堵塞 4. 暖风软管扭结 5. 水泵没向/通过暖风加热芯泵水。当发动机充分暖机之后，加热器的两个暖风软管摸着都应是热的。如果只有一个软管是热的，则水泵可能工作不正常或加热器芯可能堵塞。附件驱动皮带可能打滑，导致水泵工作不良
在潮湿的天气，发动机已暖机并保持运转而车辆前部的格栅部位。水温表在正常值范围	在潮湿天气，（雪、冰或漏凝聚的雨水）节温器开启时，散热器周围的水分回蒸发。节温器开启使得热水进入散热器。水分接触到热的散热器后，就会发出蒸汽。这通常发生在冷天，没有风扇或气流将蒸汽吹走时。
冷却液的颜色	冷却液的颜色不是其腐蚀状况和防冻作用的必然指示。不要根据冷却液的颜色来确定其状况。
冷却液回收/溢流罐中液位变化。水温正常	冷却液的体积随着发动机的温度而变化，所以溢流罐的液位也会变化。如果正常工作温度下罐中液位是在两标志 FULL（满）和 ADD（添加）之间的，则在高温工作后，液位还会回到这个范围之内。

进气系统



进气歧管

诊断与测试

进气歧管泄漏

进气歧管空气泄漏的特点在于比正常进气歧管真空度低。并且，其中一缸或多缸可能不起作用。

警告：

当发动机运转时要非常小心

切勿与风扇站在一条直线上

不要将您的手放在传动带轮扇附近

不要穿宽松的衣服

1．起动发动机。

2．用喷雾瓶喷少量水流（用喷雾瓶）在可疑泄漏区。

3．如果发动机转速变化，则可疑泄漏区已经找到。

4．根据需要修理。

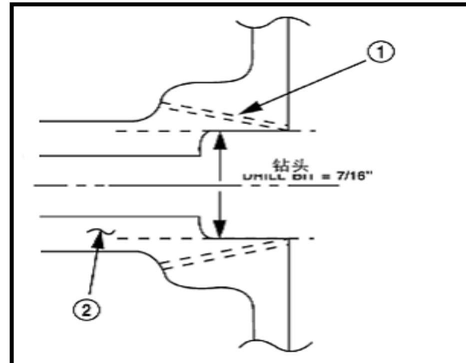
标准检测程序—进气歧管真空管口修理

可修理复合进气歧管真空管口。不过，如果进气歧管集气室损坏或有裂纹，歧管必须更换。为了修复复合进气歧管的破裂或损坏真空管接头（口），执行下列程序：

需要的零件	需要的工具
黄铜管接头–3/89 外径 x1/49 管螺纹（速度控制口）	管用丝锥–1/49—18NPT（美国标准锥管螺纹）
管用丝锥–1/29 外径 x1/49 管螺纹（制动助力器口）	钻头–7/169
	锉刀/砂纸

注：执行该程序时，避免使进气歧管材料剩余物进入集气室。

1. 锉或用砂纸擦管口面直到获得一个平面（与管接头（口）轴线的垂直平面）。
2. 使用一把 7/16”钻头钻出管接头口（2）底孔。
3. 使用一个 1/4” - 18NPT 管用丝锥（1），攻内螺纹。小心在原管接头同一轴线上开始攻丝。



4. 将 Mopar®螺纹密封剂施加到管接头修复的螺纹上。
5. 安装修复管接头。修复管接头上的拧紧力矩不要过大。

拆卸与安装

拆卸步骤：

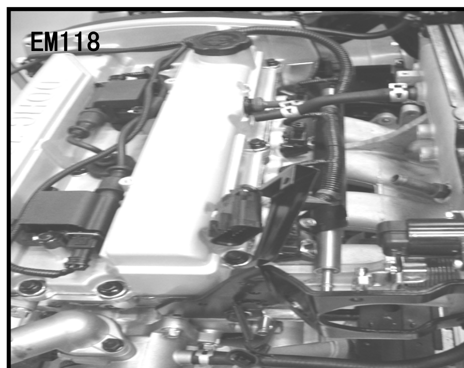
1. 拆下空气滤清器、进气软管、真空管和节气门体。



2. 拆下加速踏板拉线。



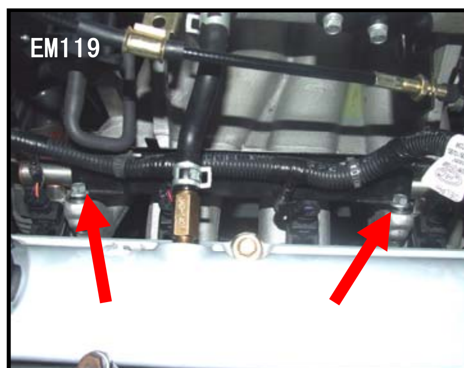
3．拆下喷油嘴线束，拆除进气歧管上水管压紧螺栓。



4．松开两个油轨压紧螺栓，取下线束支架，向外拉出油轨和喷油器组件。

注意：

拆卸安装时小心喷油嘴垫圈掉落，喷油嘴圈卸后要更换。



5.从油轨上旋转拉出喷油器。

注意：

喷油器密封橡胶圈安装时需要换新件。

6.松开进气歧管总成连接到缸体上的固定螺栓取下进气歧管总成和垫片。



拆卸后检查：

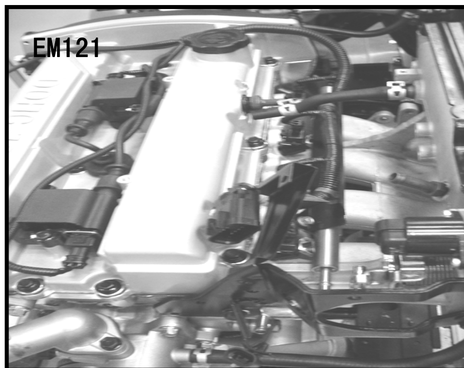
1．检查喷油嘴是否有积碳、烧结及焦状物，如果有则清洗或更换喷油嘴。
2．检查进气歧管是否有破裂漏气的地方。
3．检查进气歧管垫片是否有破损，如有则更换。
4．拆下喷油嘴线束，拆除进气歧管上水管压紧螺栓。

安装：

1．上紧进气歧管总成连接到缸体上的固定螺栓。
2．装上油轨及喷油器。
3．上紧油轨压紧螺栓。

4．紧加速踏板拉线

5．上紧喷油嘴线束，拧紧进气歧管上水管压紧螺栓。



6．装上空气滤清器、进气软管、真空管、节气门体。



检查

进气歧管上部

检查进气歧管是否：.

- 损坏和有裂纹.
- 垫片表面损坏或翘曲.

如果进气歧管出现任何损坏或弯曲情况，要更换进气歧管。

如果真空管道损坏，必须执行修理程序。

检查—进气歧管下部

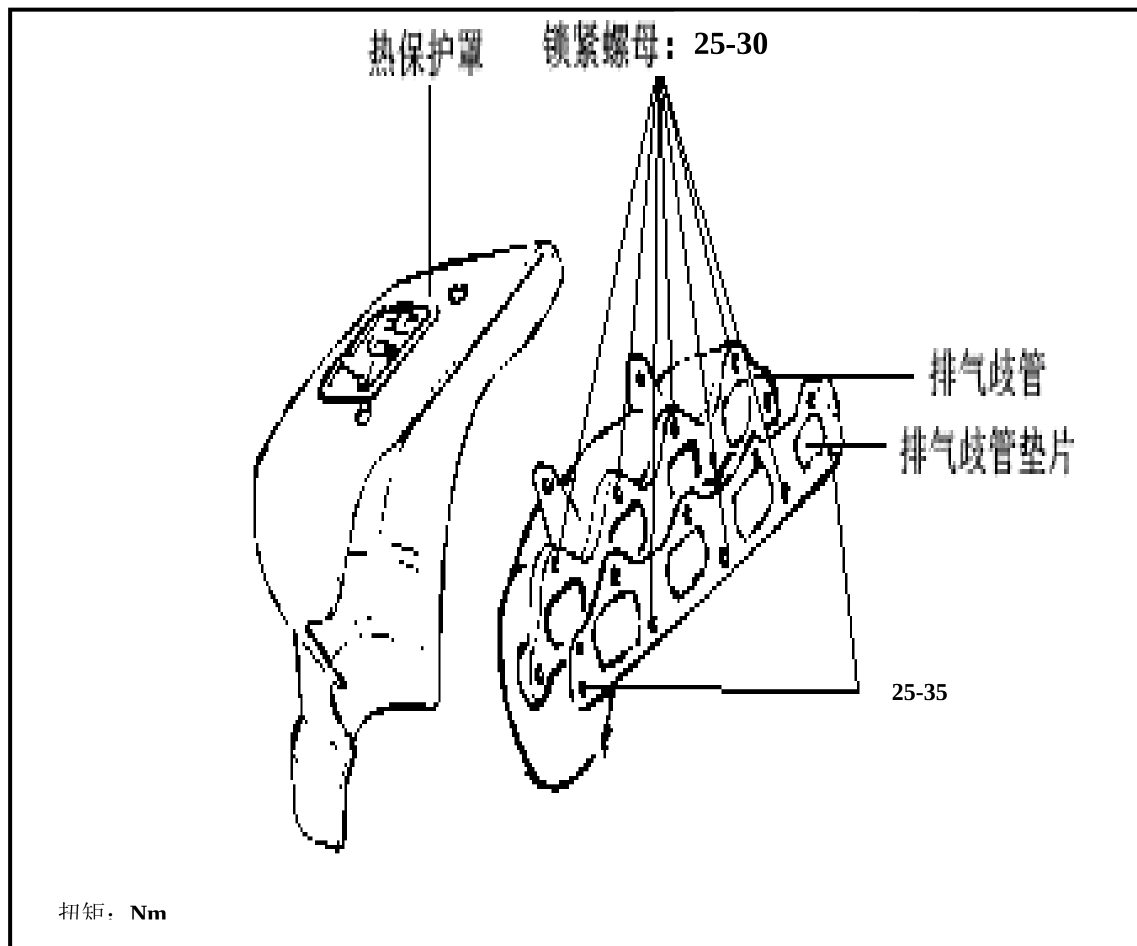
检查进气歧管是否：

- 损坏和有裂纹
- 垫片表面损坏或翘曲
- 喷油嘴端口损坏

如果进气歧管出现这些情况，要更换进气歧管。

排气系统

部件组成图



拆卸与安装

拆卸步骤：

1. 松开排气歧管护罩上面的 4 个固定螺栓，取下排气歧管护罩。



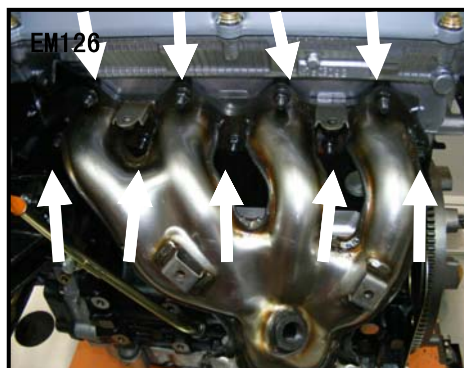
2. 松开前排气管到前触媒上的固定螺栓，脱开前排气管。



3. 断脱开前、后氧传感器的线束插头。



4. 松开排气歧管到缸体上的固定螺栓，取下排气歧管和垫片。



安装：

1．上紧排气歧管到缸体上的固定螺栓。



2. 安上开前、后氧传感器的线束插头。



3．装上前排气管到前触媒上的固定螺栓。



4. 装上排气歧管护罩上面的 4 个固定螺栓。



发动机常见故障诊断

状　况	可 能 原 因
气门噪声	1. 曲轴箱中机油油位高或低　2. 机油稀或被稀释 3. 机油稠　4. 机油压力低 5. 挺柱上有污垢　6. 摇臂磨损 7. 挺柱磨损　8. 气门导管磨损 9. 气门座工作面的径向跳动过大 10. 没有挺柱中心点
连杆噪声	1. 机油供油不足　2. 机油压力低 3. 机油稀或被稀释　4. 机油稠 5. 轴承间隙过大　6. 连杆轴颈失圆 7. 连杆不直
主轴承噪声	1. 机油供油不足 2. 机油压力不低 3. 机油稀或被稀释 4. 机油稠 5. 轴承间隙过大 6. 轴向间隙过大 7. 曲轴轴颈失调或磨损 8. 飞轮或液力变矩松动
机油压力下降	1. 机油油位低 2. 机油压力传感器有故障 3. 机油压力低 4. 机油滤器器阻塞 5. 机油泵零件磨损 6. 机油稀或被稀释 7. 机油泵进油管松动 8. 机油泵进油管松动 9. 机油泵翘曲或有裂纹 10. 轴承间隙过大
机油稀	1. 垫片未队准或老化 2. 紧固件松、金属零件破裂或有气孔 3. 碗形堵片或螺纹堵塞未对准或损坏
机油消耗或火花塞油污	1. PCV（曲轴箱强制通风）系统故障 2. 活塞环磨损、划伤或破裂 3. 油环槽积碳 4. 环槽中活塞配合太紧 5. 气门导管磨损 6. 气门杆油封磨损或损坏

汽油发动机（2.4 L4）

概述

HFC4GA1-1 系列汽油发动机是安徽江淮汽车股份有限公司在消化国内外同类多点电喷汽油发动机的基础上，自主开发的排量为 2.4 升的多点电喷四缸汽油发动机，具有国际先进水平。可以作为越野汽车及中高挡轿车的配套动力，也可以作为同类进口汽车的更新动力。该机结构紧凑，动力充沛，具有较高的性价比。

发动机识别码

发动机识别码打印在缸体上部右前侧。



发动机识别码说明

型号

<table>
<tr><td rowspan="2">部位</td><td rowspan="2">首部</td><td colspan="4">中 部</td><td colspan="2" rowspan="2">尾 部</td></tr>
<tr><td colspan="4">产 品 序 列 号</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目</td><td rowspan="2">企业代号</td><td rowspan="2">气缸数</td><td rowspan="2">类型代号</td><td rowspan="2">技术平台</td><td rowspan="2">排量</td><td rowspan="2">分隔符</td><td>变型区分</td></tr>
<tr><td>结构特征符号</td></tr>
<tr><td>位数</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr>
</table>

发动机型号组成如下

HFC 4 G A 1 — 1

| | | | | | |

1 2 3 4 5 6 7

1. **企业代号**

   HFC—江淮汽车股份有限公司

2. **气缸数**

   4—4 缸

3. 发动机燃料油类型代号

4. G—汽油发动机技术平台

A—A 类技术平台　B—B 类技术平台

C—C 类技术平台　D—D 类技术平台

5. 发动机排量

1—汽油机 2. 4 L　　　　3—汽油机 2. 0 L

6. 分隔符

用“—”作为分隔符在此表示主要技术结构特征与变型部分的区分号。

7. 结构特征符号

符　号	汽　油　机
1	基本型（自然进气）

发动机出厂编号

发动机出厂编号为八位代码组成

出厂编号如：

☆　5　3　0　0　0　3　6　9　☆

年份　发动机　　　出厂编号

年份

年　份	代　码	年　份	代　码	年　份	代　码	年　份	代　码
2001	1	2009	9	2017	H	2025	S
2002	2	2010	A	2018	J	2026	T
2003	3	2011	B	2019	K	2027	V
2004	4	2012	C	2020	L	2028	W
2005	5	2013	D	2021	M	2029	X
2006	6	2014	E	2022	N	2030	Y
2007	7	2015	F	2023	P	2031	1
2008	8	2016	G	2024	R	2032	2

发动机

发动机类型		代码
汽油机	CKD	1
	国产件	3

出厂编号

出厂编号为六位数字顺序编码组成。

规格参数

项　　目	规 格 参 数	极 限 值
总体		
类型	横置，双顶置凸轮	
气缸数	4	
缸径	86.5 mm	
行程	100 mm	
排量	2351 cc	
压缩比	10:1	
点火顺序	1-3-4-2	
气门正时		
进气门		
打开（BTDC）	18º	
关闭（ABDC）	54º	
排气门		
打开（BBDC）	56º	
关闭（ATDC）	8º	
气缸盖		
缸盖平面度	最大 0.03 mm	0.2 mm
歧管安装表面平面度	0.15 mm	0.3 mm
气门座孔修复的加大尺寸		
进气		
0.3 mm O.S.	35.3-35.325 mm	
0.6 mm O.S.	35.6-35.625 mm	
排气		
0.3 mm O.S.	33.3-33.326 mm	
0.6 mm O.S.	33.6-33.625 mm	
气门导管孔修复的加大尺寸(进气和排气)		
0.05 mm O.S.	12.05-12.068 mm	
0.05 mm O.S.	12.25-12.268 mm	
0.05 mm O.S.	12.50-12.518 mm	

项　　目	规 格 参 数	极 限 值
凸轮轴		
凸轮高度		
进气	35.493mm	34.993mm
排气	35.317mm	34.817mm
轴颈外径	26 mm	
轴承间隙	0.040-0.076 mm	
端隙	0.1-0.2 mm	
气门		
气门长度		
进气	109.5 mm	
排气	109.7 mm	
气门杆外径		
进气	6.565-6.580 mm	
排气	6.530-6.550 mm	
锥角	45°-45°5’	
气门头部厚度(边缘)		
进气	0.1mm	0.7 mm
排气	1.5 mm	1.0 mm
气门杆与气门导管间隙		
进气	0.020-0.047 mm	0.1mm
排气	0.050-0.085 mm	0.15mm
气门导管		
长度		
进气	45.5 mm	
排气	50.5 mm	
气门座		
座接触宽度	0.9-1.3 mm	
座锥角	44°-44°5’	
维修尺寸	0.2mm 0.6 mm	
气门弹簧		
自由长度	45.82 mm	44.82 mm

承载	25.3kg/40mm	
歪斜	在装配高度时小于 1.5º	4º
缸体		
缸径	86.5＋0.03 mm	
缸径的不圆度和锥度	小于 0.01 mm	
机体顶面的平面度	小于 0.05 mm	0.1 mm
活塞		
外径	86.47-86.5 mm	

项　　目	规 格 参 数	极 限 值
从动齿轮	0.06-0.12 mm	0.25 mm
安全弹簧		
自由长度	46.6 mm	
加载[61N]时	40.1 mm	
平衡轴		
前轴颈直径	18.467-18.480mm	

项　　目	规 格 参 数	极 限 值
活塞与气缸间隙	0.02-0.04 mm	
环槽宽度		
No.1	1.22-1.24 mm	
No.2	1.51-1.53 mm	
油环	2.81-2.83 mm	
维修尺寸	0.5 mm	
活塞环		
侧隙		
No.1	0.03-0.07 mm	
No.2	0.02-0.06 mm	0.1mm
油环	0.06-0.15 mm	
端隙		
No.1	0.25-0.35 mm	0.8 mm
No.2	0.40-0.55 mm	0.8 mm
油环侧刮片	0.10-0.40 mm	1.0 mm
连杆		
弯曲度	0.05 mm	
扭曲度	0.1 mm	
连杆大头与曲轴的侧隙	0.10-0.25 mm	0.3mm
活塞销开张力	1250±500 kg	
连杆轴颈外径	48-48.015 mm	
连杆轴承油隙	0.015-0.048 mm	0.1 mm
曲轴主轴承油隙		
No.1,2,4,5 轴颈	0.018-0.036 mm	0.1 mm
No.3 轴颈	0.024-0.042 mm	
曲轴		
轴颈外径	56.982-57.000mm	
轴颈的不圆度	小于 0.015 mm	
轴颈的锥度	小于 0.005 mm	
轴向间隙	0.05-0.25 mm	0.25mm

后轴颈直径	40.951-40.967mm	
间隙		
前	0.020-0.061 mm	
后	0.050-0.091 mm	
左平衡轴		
前轴颈直径	18.467-18.480mm	
后轴颈直径	40.951-40.967mm	
间隙		
前	0.020-0.054 mm	
后	0.042-0.083 mm	
冷却方式	带电扇强制循环	
冷却系统容量	7.0 升	
节温器		
类型	蜡式双节温器	
正常开启温度	82℃	
开启温度范围	80℃-84℃	
全部开启温度	95℃	
散热温度		
主阀开启压力	107.9±14.7 kpa	
主阀关闭压力	83.4 kPa	
真空阀开启压力	-8.86kPa	
空气滤清器		
类型	干式	
滤芯	纸质滤芯	
排气管		
消声器	阻性消声器	
悬挂系统	橡胶悬挂装置	
冷却剂温度传感器		
类型	热敏电阻型	
电阻		
20℃	2.45±0.14 KΩ	
80℃	0.3222 KΩ	

拧紧力矩

项　　目	N•m
发动机支架隔离件螺栓	90～110
发动机支架螺母	60～80
发动机支架螺栓	60～80
发动机支架至横梁螺栓和螺母	55～65
前止滚支架至横梁螺栓	40～55
前止滚隔离件螺栓和螺母	50～65
后止滚支架至横梁螺栓	50～65
后止滚隔离件螺栓和螺母	50～65
传动轴支架螺栓	60～80
传动轴安装隔离件螺栓	90～110
空调压缩机与支架	23～27
动力转向机油泵与支架	35～45
前排气管与排气歧管	30～40
摇臂盖螺栓	8～10
中心盖螺栓	4～5
凸轮轴链轮螺栓	80～100
凸轮轴轴承盖螺栓	19～21
曲轴位置传感器	10～13
节流阀体座	15～22
空滤器安装螺栓	8～10
减振器皮带轮与曲轴链轮	20～30
缸盖螺栓使用新部件	63+松开+20±2+90º+90º
缸盖螺栓不使用新部件	20±2+90º+90º
进气歧管支架	18～25
张紧轮支架螺栓	23～27
自动张紧器螺栓	20～27
张紧器皮带轮螺栓	43～55
惰轮螺栓	30～42
前排气管夹紧螺栓	20～30
油底壳（上部和下部）	10～12
油底壳放油塞	35～45

机油滤网	15～22
机油泵链轮螺母	50～60
机油压力开关	8～12
机滤器支架螺栓	20～27
机油泵螺栓	15～18
油封盖螺栓	10～12
塞盖	20～27
前盖螺栓	20～27
从动齿轮螺栓	34～40
发动机冷却泵皮带轮螺栓	8～10
正时皮带上罩	8～10
正时皮带下罩	8～10
安全塞	40～50
飞轮	130～140
正时皮带右后罩	10～12
正时皮带左后罩（上）	10～12
连杆盖螺栓	20+90º
曲轴轴承盖螺栓	25+90º
M18	25～30
M10	35～55
发电机支架螺栓	20～25
M9×90	8～12
M8×40	20～-25
发动机冷却泵至缸体螺栓	20～27
发动机冷却液温度传感器	20～40
发动机冷却液进口密封件螺栓	10～15
空滤器安装螺栓	8～10
谐振器安装螺栓（螺母）	8～10
节流阀体至进气歧管	15～22
进气歧管安装螺栓（M8）	15～20
进气歧管安装螺母	30～42
拉力杆支架至拉力杆螺栓	35～55
点火线圈螺栓	8～12

功率晶体管螺栓	10～12
前排气歧管至缸体螺栓	20～30
中央排气管至催化转换器螺母	30～40
中央排气管至主消声器螺栓	30～40
中央排气管至支架螺栓	10～15
悬挂装置至机体螺栓	10～15
悬挂装置至主消声器螺栓	10～15
排气歧管螺母（8）	25～30
排气歧管螺母（10）	35～55
氧传感器	40～50
空滤器支架螺栓	10～13
排气歧管罩和排气管连接螺栓	12～15
氧传感器至排气歧管	40～50
前排气管支架螺栓	20～30
主消声器吊耳支架螺栓	10～20
机油高度尺	12～15
双头螺栓	30～40
张力器臂总成	17～26
平衡轴螺栓	34～40
起动电机至缸体连接螺栓	27～35
散热器风扇电机螺栓	8～10
输油管至缸体	10～13

常见故障现象与原因

现　　象	可 能 原 因	修　　理
气缸压力低	缸盖垫片损坏	更换活塞
	活塞环磨损或损坏	更换活塞环
	活塞或气缸磨损	修理或更换活塞环或缸体
	气门座磨损或损坏	修理或更换气门和座圈
机油压力下降	机油高度不足	检查机油
	机油压力开关故障	更换机油压力开关
	机滤器堵塞	更换机滤器
	机油泵齿轮或盖磨损	更换机油泵齿轮或盖
	机油变稀	更换机油并找出原因
	机油安全阀失效（打开）	修理
	过大的轴承间隙	更换轴承
机油压力高	机油安全阀失效（关闭）	修理
发动机过度振动	发动机止滚挡板松动（前、后）	重新紧固
	传动轴安装支架松动	重新紧固
	发动机安装支架松动	重新紧固
	中心构件松动	重新紧固
	传动轴安装隔板损坏	更换
	发动机安装护板损坏	更换
	发动机止滚挡板损坏	更换
气门噪音	机油稀薄（油压低）	调整
	气门杆或气门导管磨损或损坏	更换
连杆和主轴承噪音	机油供给不足	检查机油高度
	稀薄或稀释的机油	调整并找出原因
	过大的轴承间隙	更换
正时皮带噪音	皮带张力不符合规定要求(发电机张力器，正时皮带）	调整皮带张力
冷却液液面低	冷却液渗漏	补充至规定液面
	散热器芯接头损坏	更换
	软管被腐蚀或开裂	更换
	散热器盖阀或弹簧件故障	更换

	节温器故障	更换
	发动机水泵故障	更换
散热器堵塞	冷却剂中有异物	更换
冷却液温度过高	节温器故障	更换
	散热器盖故障	更换
	冷却系统流通不畅	更换
	驱动皮带松驰或下落	调节或更换
	发动机水泵故障	更换
	温度传感器导线故障	修理或更换
	风扇故障	修理或更换
	传感器故障	更换
	冷却液不足	添加冷却液、
冷却液温度过低	节温器	更换
	温度传感器线路故障	修理或更换
机油冷却系渗漏	软管和管路接头松动	重新拧紧
	软管和管路堵塞或损坏	更换
电气冷却风扇不工作	保险丝损坏	更换或修理
排气管气体泄露	接头松动	重新拧紧
	管路或消声器损坏	修理或更换
不正常的噪音	消声器中的隔板分离	更换
	橡皮悬挂装置损坏	更换
	管路或消声器接触至车体	校正
	管路或消声器损坏	修理或更换

专用工具

序号	工具名称	外形图	编号	用途	
1	气门弹簧压缩器		JACF101	用于不需拆卸下时，拆卸发动机气门及相关零件	
2	T 型火花塞套筒扳手		JACF102	用于火花塞的更换拆装	火花塞
3	曲轴前油封导向器		JACF103	安装曲轴前油封时，起导向作用	导向器
4	曲轴前油封安装器		JACF104	安装曲轴前油封	油封 前盖
5	活塞销拆装工具		JACF105	用于发动机活塞销的拆装	

6	油底壳拆卸器		JACF106	用于油底壳的拆卸	
7	机油滤清器扳手		JACF107	用于机油滤清器的拆装	
8	正时齿带轮止动器		JACF108	用于支撑固定平衡轴链轮	
9	手柄		JACF109	与相关安装器配套使用安装轴承	手柄
10	曲轴后油封安装器		JACF110	安装曲轴后油封	手柄 曲轴后油封安装器
11	气缸盖螺栓扳手		JACF111	拆卸与安装气缸盖螺栓	

12	两齿专用套筒		JACF112	拆装发动机前盖旋塞用	
13	气门油封安装器		JACF113	安装气门油封	
14	飞轮止动器		JACF114	固定飞轮，方便拆卸	
15	气门弹簧压缩器		JACF115	解体时拆卸发动机气门及相关零件	
16	气门导管拆卸工具		JACF116	拆卸气门导管用	
17	平衡轴油封安装工具		JACF117	用于安装发动机平衡轴处油封	

18	氧传感器扳手		JACF118	用于拆卸和安装氧传感器	
19	皮带轮油封安装工具		JACF119	用于发动机正时皮带轮处油封	

特别说明：

2.4L 发动机与 2.0L 发动机检修识别注明：

图号后缀为 GC、GD、GD010、GD060 的表示 2.0L 轿车发动机专用件。

图号后缀为 GB01 的表示 2.4L 轿车发动机专用件。

轿车 2.4L 横置发动机除专用件外，其他均借用 GB00（配ＳＲＶ瑞鹰）横置发动机。

轿车 2.0L 横置发动机除专用件外，其他均借用轿车 2.4L 横置发动机。

零件号的不同标号

零件名称	2.0L 发动机零件号	2.４L 发动机零件号
缸盖垫片	1002210GD010	1002210GB
机体	1002101GD010	1002101GB
第一道气环	1004015GC	1004015GA
第二道气环	1004014GC	1004014GA
钢带组合油环	1004200GC	1004200GA
活塞	1004011GD	1004011GA
曲轴	1005013GD	1005013GA
ＥＣＭ	1026301GD060	1026301GB01
右平横轴	1022011GD	1022011GA
左平横轴	1022013GD	1022013GA

概述

规格参数

点 火

2.0 L4	
型号	
初级线圈电阻	0.5±0.05Ω
次级线圈电阻	5200±400Ω

火花塞

2.0 L4	
火花塞间隙	0.9～1.1 mm

起动电机

2.0 L4	
型号	减速驱动
电压	12V
功率	1.2kw
端电压	11V
电流强度	90A 或以下
转速	2.800rpm
齿轮齿数	8
齿轮间隙	0.5-2.0mm

发电机

2.0 L4	
型号	蓄电池电压感应
额定功率	13.5V/95A
电压调节器型号	内置电子式
调节器设定电压	14.4±0.3V
温度补偿	-10±3Mv/℃

蓄电池

所有发动机	
型号	MF 68 AH,MF 90 AH
5HR	55AH 或更多
冷起动［-17.8℃］	540AH 或更多

逆向能力	122 分
比重［25℃］	1.280±0.01

说明：

冷起动电流强度是蓄电池在规定温度下可以供给 30 秒并保持 7.2 或更高端子电压的电流。

逆向能力额定值是蓄电池在 26.7℃时供给 25A 并保持最小端电压 10.5 的时间量。

拧紧力矩

项　目	N・m
发电机端子(B+)	5～7
起动电机端子(B+)	10～12
蓄电池端子	4～6
火花塞	20～30

故障排除

点火系统

故 障 现 象	故 障 原 因	修 理
发动机不能起动或 很难起动（起动曲轴正常）	点火锁紧开关故障	更换点火锁紧开关
	点火线圈故障	检查点火线圈
	功率晶体管故障	检查功率晶体管
	点火火花塞故障	更换火花塞
	点火高压线断开或损坏	检查高压线
	火花塞故障	更换火花塞
怠速不良或停车	火花塞故障	检查火花塞
	高压线故障	检查高压线
	点火线圈故障	检查点火线圈
发动机加速迟缓或不能加速	火花塞故障	更换火花塞
	高压线故障	检查高压线

充电系统

故 障 现 象	故 障 原 因	修 理
点火开关“开”，发动机不转时，充电报警显示器灯不亮	保险丝熔断	检查更换保险丝
	灯烧坏	更换灯
	高压线接头松开	拧紧松动的接头
	电子电压调节器故障	更换电压调节器
发动机运行时蓄电池要求频繁再充电，充电报警显示器灯不灭	皮带松动或磨损	调节张力或更换传动皮带
	蓄电池导线松动、腐蚀或磨损	修理或更换导线
	保险丝熔断	更换保险丝
	熔断丝熔化	更换熔断丝
	电子电压调节器或发电机故障	检测发电机
	线路故障	修理线路
发动机加速迟缓/不能加速 过量充电	传动皮带松动或磨损	调节张力或更换传动皮带
	线路接头松开或电路断开	拧紧松动的接头或修理线路
	保险丝熔断	更换保险丝
	接地不好	修理
	电子电压调节器或发电机故障	检测发电机，如有故障，修理或更换
	蓄电池用旧	更换蓄电池
	电子电压调节器故障	更换电压调节器
	电压感应线故障	修理线路

起动系统

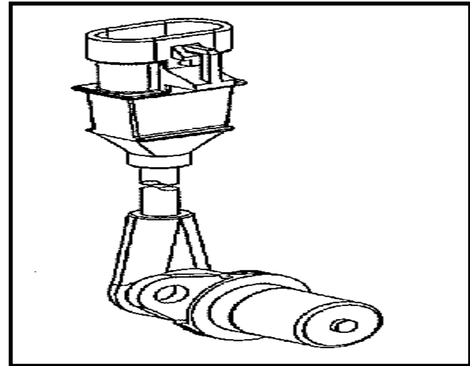
故 障 现 象	故 障 原 因	修　　理
发动机不能转动	蓄电池电量低	充电或现换蓄电池
	蓄电池导线松动、腐蚀或磨损	修理、更换导线
	保险丝熔断	更换保险丝
	起动电机故障	修理起动电机
	点火开关故障	更换点火开关
	点火锁紧开关故障	更换点火锁紧开关
发动机转动缓慢	蓄电池电量低	更换点火锁紧开关
	蓄电池导线松动、腐蚀或磨损	修理或更换导线
	起动电机故障	修理起动电机
起动机一直运转	起动电机故障	修理起动电机
	更换点火开关	点火开关故障
起动器运转，但发动机不转动	传动齿轮断裂，或起动电机损坏	修理起动电机
	齿圈齿断裂	更换飞轮圈齿轮或变矩器

点火系统（DOHC）

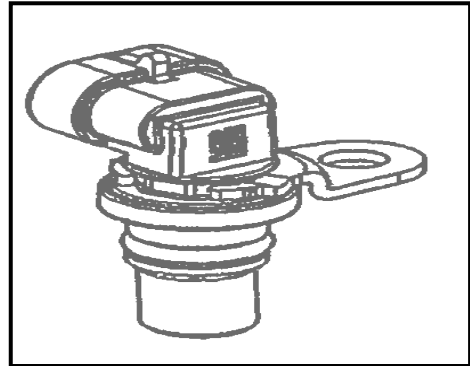
概述

点火正时是由发动机控制模块（ECM）控制的，发动机运行情况的点火正时数据被编程存存储在 ECM 中。发动机运行情况（速度、负荷、暖机状态等）由各类传感器检测。基于这些感应信号和被存储在 ECM 中的数据，切断初级电流的信号被发送至功率晶体管。点火线圈被激活，正时被控制在最佳点上。

曲轴位置传感器

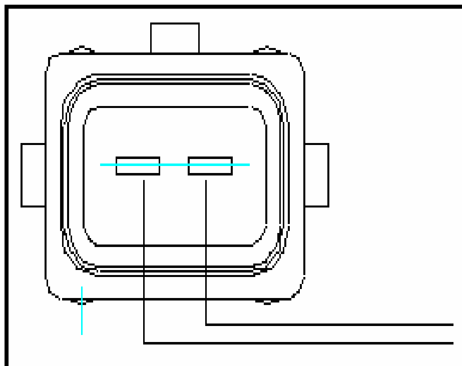


凸轮轴位置传感器



点火线圈

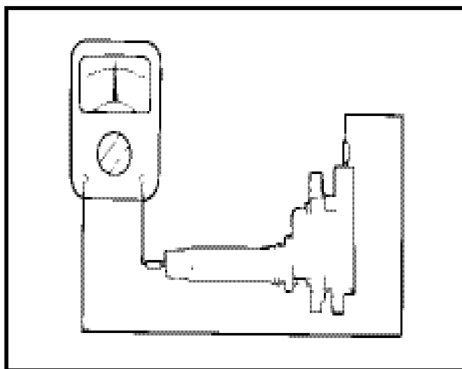
1. 初级线圈电阻的测量
   所示两个针脚的阻值为**0.5±0.05Ω**



2. 次级线圈电阻的测量

测量点火线圈高压端子间的电阻。

标准值为: 5200±400Ω



拆卸和安装

1.断开蓄电池负极端子。



2.拆下安全气囊模块。

注意：

在松开气囊线束的同时，松开喇叭线束。SRS 被设计成即使在蓄电池被断开后，大约 30 秒内仍可供给足够的动力以弹开安全气囊，所以如果在断开蓄电池导线后，立即进行 SRS 系统的维修工作，会因空气囊的突然弹出而导致严重的人身伤害。



3.松下锁紧螺母和垫片。

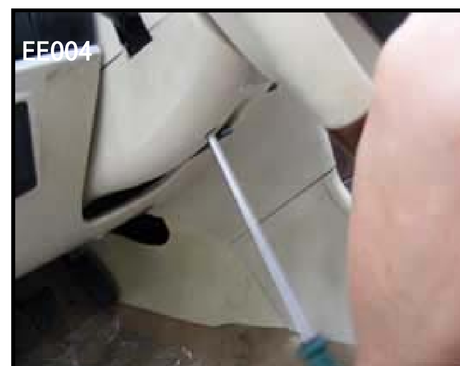


4.使用专用工具，拆下方向盘。

注意：

拆卸方向盘时不要用锤击。

5.拆下转向管柱的上下护套。



6.断开接头并拆下多功能开关。



7.拆下安装螺栓，从转向管柱中分离点火开关。



检查:

1.分开位于转向管柱下的接头。

2.检查开关端子间的导通性。

3.如果导通性不符合规定，更换开关。

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">端子
位置 钥匙</td><td colspan="6">点火开关</td><td colspan="4">门报警开关和钥匙照明</td><td colspan="2">锁</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>RO</td><td>RE</td></tr>
<tr><td rowspan="2">锁</td><td>拔出</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>L</td><td>L</td></tr>
<tr><td rowspan="4">插上</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td>L</td><td>F</td></tr>
<tr><td>附件</td><td></td><td></td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td><td>F</td><td>F</td></tr>
<tr><td>开</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>○</td><td>F</td><td>F</td></tr>
<tr><td>起动</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>F</td><td>F</td></tr>
</table>

注意:

○—○表示端子间导通

RO：旋转锁杆

RE：返回锁杆

L：锁紧

F：自由

火花塞的测试

1. 拆下火花塞和连接火花塞的导线。

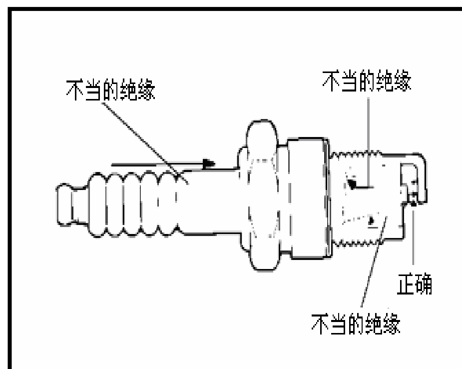


2. 火花塞外电极接地，起动发动机。

3. 检查并确认这时在电极间有放电现象。

注意:

当要换火花塞时，应使用有电阻的线性正部件。



火花塞导线测试

1. 当发动机怠速时，每次断开一个火花塞导线，检查发动机运转性能有无变化。

注意：

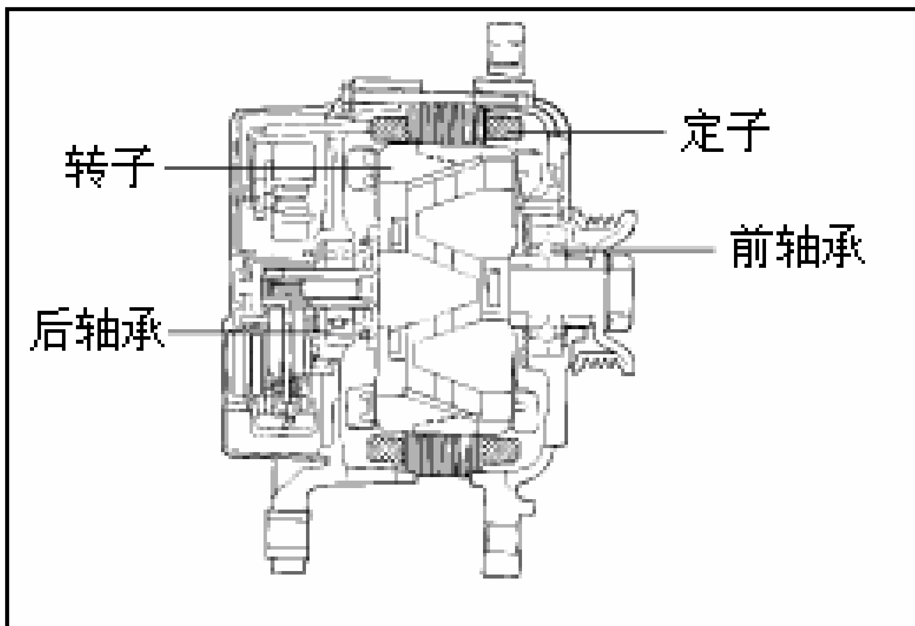
操作时戴上橡皮手套。

2. 如果发动机的性能没有变化，检查火花塞的电阻，并检查火花塞本身。
3. 检查盖和外壳有无裂纹。
4. 测量电阻。

充电系统

概述

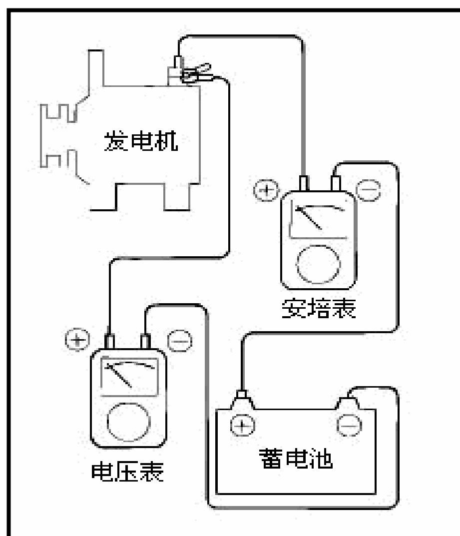
充电系统包括蓄电池，带内置式调节器的发电机，充电指示器灯和线路。有 6 个内置式二极管（3 正、3 负），每个二极管把交流整为直流。因此发电机“B”端为交流电。另外此发电机的充电电压是由蓄电池电压检测系统来调节的。发电机由蓄电池电压检测系统调节。发电机的主要部件有：转子、定子、整流器、电刷、轴承和 V 型皮带轮。电刷座包含有一个内式的电子电压调节器。



检查

发电机输出线路的电压降测量

该测试是通过电压降的方法确定发电机“B”端子和蓄电池（+）端间的线路是否正常。



准备

1. 把点火开关转至“OFF”。

注意：

为查找接头的不正常情况，在测试期间不要采取同时检查二个端子和一个接头的方法。

2. 在发电机“B”和蓄电池（+）极间接上数字式安培表。连接电压表的（+）导线至“B”端子，(−）导线至蓄电池（−）端子。

测试条件

1. 起动发动机。
2. 打开大灯、风扇、电机等，在此条件下的电压表读数。

结果

1. 电压表可显示标准值。

标准值:最大 0.2V

2. 如果电压表值大于预计值（最大 0.2V 以上)，可能是线路有问题。在此情况下。检查从发电机“B”端连接蓄电池（+）极的线路。检查有无接头的松动，线束因受热而变色等。在测试前，修复它们。
3. 完成测试后，设定发动机怠速，关闭大灯、风扇、电机和点火开关。

输出电流测试

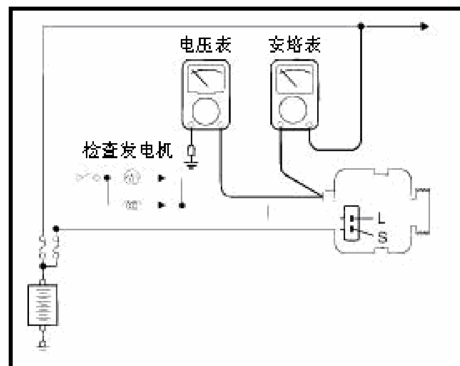
本测试是为确定发电机的输出电流是否正常。

准备

1. 测试前，检查下列项目，若需要进行修正。
   (1) 检查安装在车辆上的蓄电池工作正常。用来测试输出电流的蓄电池应被部分地放电，用充足电的蓄电池，测试时因负荷不足而不能得到正确的结果。
   (2) 检查发电机驱动皮带的张力。
2. 关闭点火开关。
3. 断开蓄电池接地线。
4. 从发电机“B”端断开发电机输出导线。
5. 在“B”端和断开的输出导线间接上直流安培表（0 至 100A)，确保安培表的负极（-）线接到已断开的输出导线上。

注意:

拧紧每个接头，因为有大电流通过，不要依赖夹子。



6. 在“B”端子和地线间接上电压表（0 至 20V)。把正极（+）线与发电机“B”端相连，负极（−）线接地。
7. 接上发动机转速表，连接蓄电池接地线。
8. 把发动机引擎盖打开。

测试

1. 检查电压表的读数是否和蓄电池电压相同。如果电压表读数为 0V，有可能是发电机“B”端子和蓄电池（−）极间的线路断开、保险丝熔化或接地不良。
2. 起动发动机，打开大灯。
3. 设定大灯为远光束，加热器、风扇开关打到高，快速增加发动机转速至 2500rpm, 通过安培表最大输出电流值。

注意:

发动机起动后，充电电流快速下降。因此必须快速地进行上述的操作以读出正确的最大电流值。

结果:

1. 安培表读数必须高于极限值。如果低于极限值但发动机输出导线正常，从车辆上拆下发电机并进行测试。

极限（95A 发动机）: 63A

注意:

额定输出电流标示在发电机体的铭牌上。输出电流值随着电气负荷和发电机本身的温度变化。因此可能得不到额定输出电流。在此情况下，保持大灯开着以使蓄电池放电，或加上其它车辆的灯光增加电气负荷。如果发电机本身温度或大气温度太高，可能达不到额定输出电流。在此情况下，再次测试前应降低温度。

2. 当输出电流测试完成后，降低发动机转速至怠速, 并关闭点火开关。
3. 断开蓄电池接地线。
4. 拆下安培表、电压表和发动机转速表。
5. 连接发电机输出导线至发电机“B”端子。
6. 连接蓄电池接地线。

调节电压测试

本测试的目标是检测电子电压调节器是否正确地调节电压。

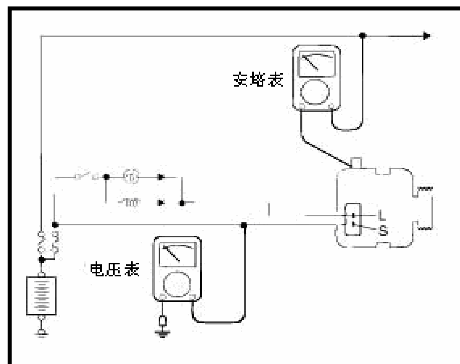
准备

1. 测试前，检查下列项目，如需要进行修正。

☆检查装在车辆上的蓄电池是否完全充电。

☆检查发电机驱动皮带张力。

2. 转动点火开关至“OFF”（关）。
3. 断开蓄电池接地线。



4. 在发电机“S（L）”端子与地线之间连接一个数字式电压表。连接电牙表（+）引线至发电机“S（L）”端子。连接（-）引线至接地线或蓄电池（-）极。
5. 从发电机“B”端子上断开发电机输出线。
6. 在“B”端子和已断开的输出线间串接上一个直流安培表（0 至 100A）。连接安培表的（-）引线至已断开的输出线。
7. 装上发动机转速表并接上蓄电池接地线。

测试

1. 打开点火开关，查看电压表的显示值是否是下列数值。

电压：蓄电池电压

如果读数为 0V，可能是发电机“S（L）”端子和蓄电池及蓄电池（+）极间的线路断开或保险丝熔化。
2. 起动发动机，关闭所有的灯及附件。
3. 大约 2500rpm 的速度下运转发动机，当
发电机输出电流降到 10A 或更小时，读出电压的读数。

结果：可

1. 如果电压读数与下面所列的调节电压表中数值一致，电压调节器功能正常。如果读数不在标准值范围内，则电压调节或发电机故障。

调节电压表

电压调节器环境温度℃	调节电压（V）
-20	14.2-15.4
20	13.9-14.9
60	13.4-14.6
80	13.1-14.5

2. 完成测试后，降低发动机速度至怠速，关闭点火开关。
3. 断开蓄电池接地线。
4. 拆下电压表、安培表和发动机转速表。
5. 连接发电机输出线至发电机“B”端子。
6. 连接蓄电池接地线。

发电机输出线电压降测试

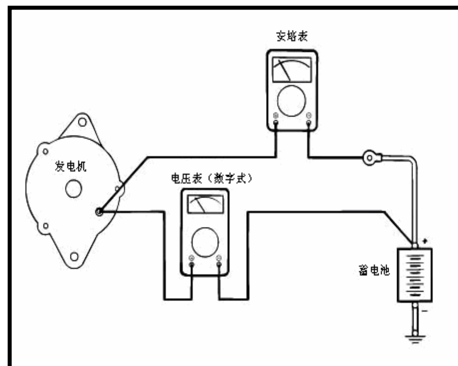
本测试是确定从发电机“B”端子至蓄电池（+）级间的线路（包括保险丝）是否正常。
1. 测试前检查下列项目。
☆ 发电机的安装和线路接头
☆ 发电机驱动皮带张力
☆ 保险丝
☆ 当发电机运行时，发电机有无不正常的噪音
2. 把点火开关转至关（OFF）的位置。
3. 断开蓄电池负极引线。
4. 从发电机“B”端子上断开发电机输出线。在“B”端子和已断开的输出线之间串接

一个测量范围为 0-100A 的直流安培表。(连接安培表(+)极引线至“B”端子，连接安培表(-)极引线至断开的输出线)。

注意：

建议使用感应型的安培表，它可以不需要断开发电机输出线就可测量。使用该表可以减少因“B”端子的接头松动而可能产生的电压降。

5. 在发电机“B”端子和蓄电池(+)极间接上一个数字电压表。(连接电压表的(+)极引线至“B”端子。连接电压表(-)极引线至蓄电池(+)极)。



6. 重新接上蓄电池(-)极线。
7. 连接一个转速表或测速工具。
8. 起动发动机。
9. 发动机在大约 2500rpm 运行时，打开和关闭大灯和其它的灯以调节发电机的负荷，使安培表稍高于 30A。

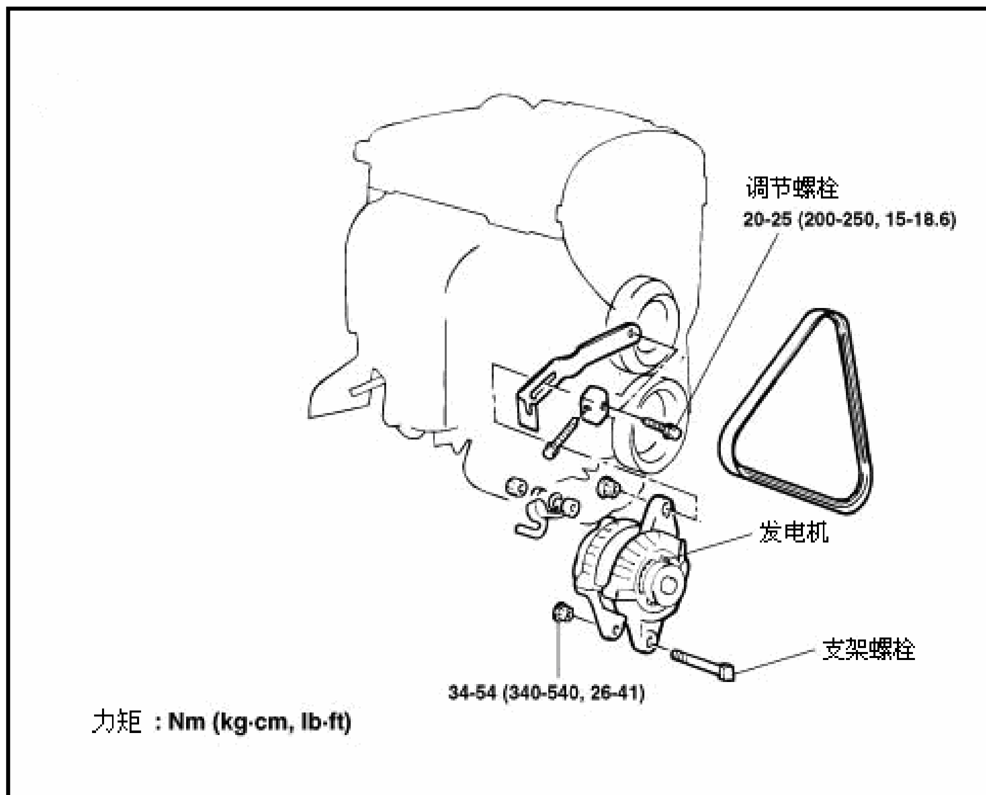
极限值：最大 0.3V

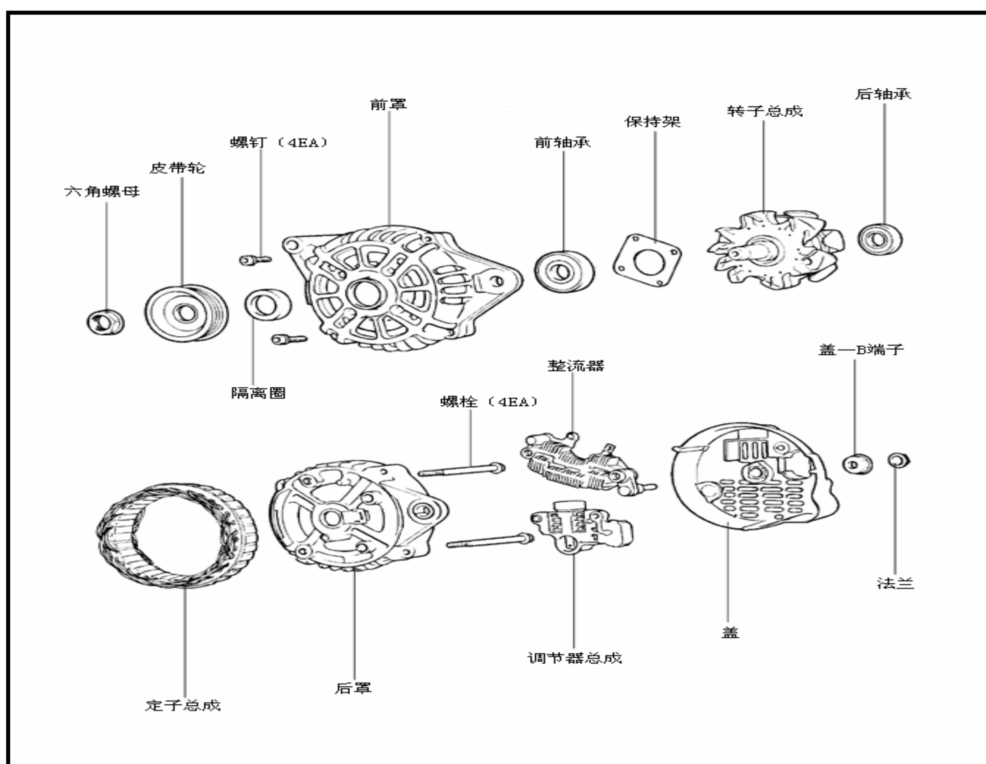
注意：

当发电机输出电流高，安培表上显示的数值不能降至 30A 时，设定值至 40A。读出电压表上的数值。在此情况下，极限值变为最大 0.4V.

10. 如果电压表上的数值仍高于极限值，发电机输出导线可能存在故障。检查发电机“B”端子和蓄电池(+)极间的线路(包括保险丝)。如果端子接头没有拧紧或线束因过热而变色，应修理或重新测试。
11. 测试后，使发动机怠速运转。
12. 关闭所有的灯并把点火开关转至关(OFF)位置。
13. 断开转速表或测试工具。
14. 断开蓄电池(-)极线。
15. 断开安培表和电压表。
16. 连接发电机输出线至发电机“B”端子。
17. 连接蓄电池(-)极线

发电机


调节螺栓
20-25 (200-250, 15-18.6)
发电机
支架螺栓
34-54 (340-540, 26-41)
力矩 : Nm (kg·cm, lb·ft)


前罩
螺钉（4EA）
皮带轮
六角螺母
前轴承
保持架
转子总成
后轴承
隔离圈
整流器
螺栓（4EA）
盖—B端子
法兰
盖
调节器总成
后罩
定子总成

拆卸和安装

拆卸步骤：

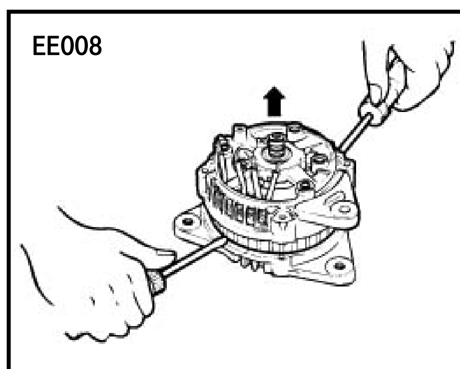
1.拆下 4 个贯穿螺栓。



2.在前支架和定子芯之间插一个平口起子，并向下撬。

说明:

a.不要把起子插得太深，因为会损坏定子芯。

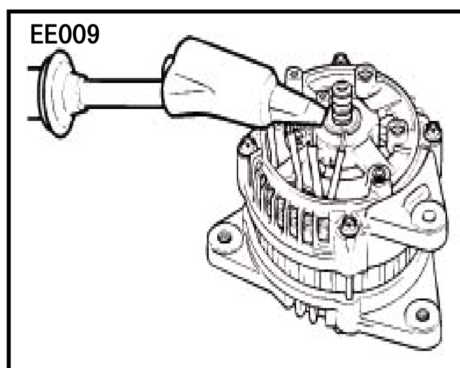


b.因为后轴承处圈上有一个锁紧环，所以后盖可能很难拆下。为便于拆下后盖，用一个 200W 的电烙铁加热轴承盖面，不要使用喷枪，因为它可能会损坏二级管总成。

3.使皮带轮边向上，用软的虎钳固定转子。

注意:

切勿让虎钳损坏转子。

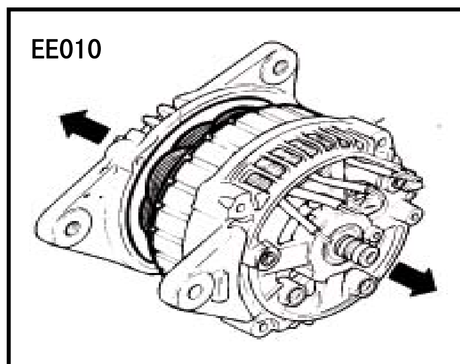


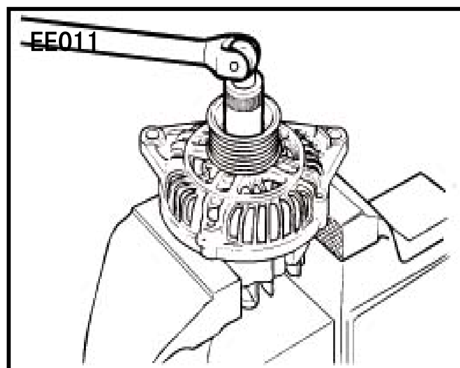
4.拆下皮带轮螺母，弹簧垫圈、皮带轮和隔离圈。

5.拆下前支架和 2 个密封件。

6.从虎口处拆下定子总成。

7.从“B”端子处拆下电刷座螺钉、整流器螺钉和螺母。





8. 从后支架上拆下定子总成。
9. 从电刷座拆下挡油圈。
10. 如果定子已被拆下，把 3 个定子引线从整流器上的主二极管上焊开。

注意

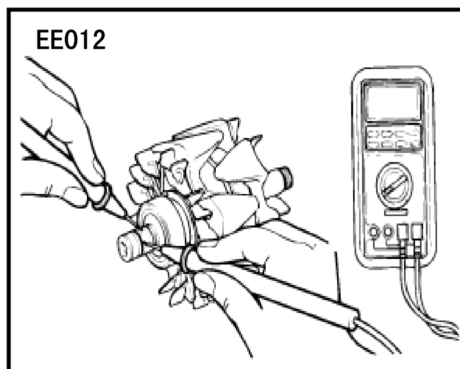
a. 当焊上或焊开时，确认电烙铁上的热量不会长时间地传到二极管上。

b. 不要在二极管的引线上过度用力。

11. 当从电刷座上分开整流器时，焊开焊在整流器上的两块板。

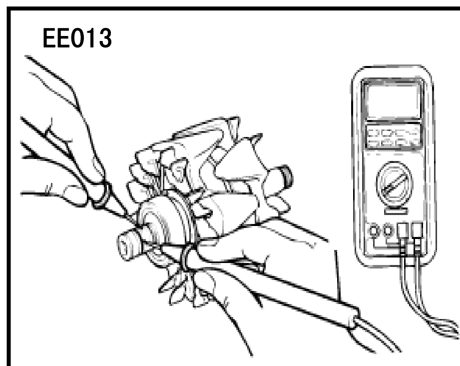
检查

转子



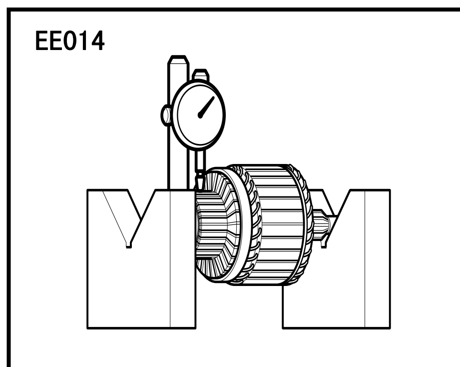
1. 检查转子是否有连通性，确信在滑环间导通。如果电阻太小，有短路。如果不导通则断路，更换转子总成。

电阻值：大约 3.1Ω



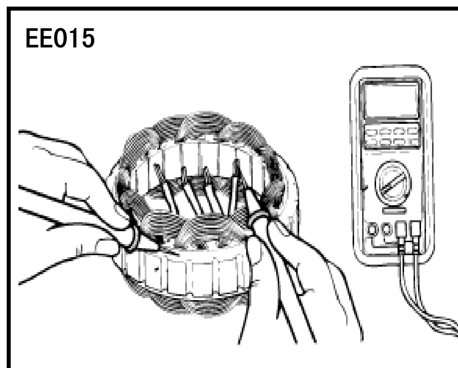
2. 检查转子线圈的接地情况，检查滑环与转子芯是否导通。如果导通，更换转子总成。

定子



1. 对定子线圈做导通性测试，检查线圈引线间是否导通，如果不导通，更换定子总成。

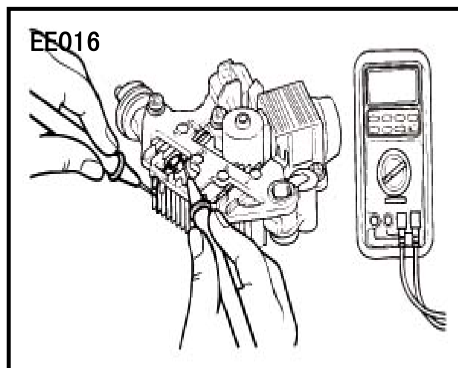
2. 检查线圈的接地情况，检查线圈和定子芯是否导通，如果导通，更换定子总成。



整流器

正极整流器测试

用欧姆表检查正极整流器和定子线圈引线连接端子间的导通性。欧姆表应只在一个方向上导通。如果在两个方向上导通，二极管被击穿。更换整流器总成。



负极整流器测试

检查负极整流器和定子线圈引线连接端子间的导通性。欧姆表应只在一个方向有导通,如果在两个方向上都导通，二极管被击穿,必须更换整流器总成。

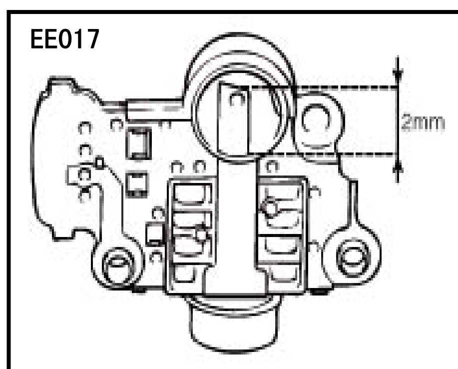
三组二极管测试

通过把欧姆线连接到每个二极管的两个管脚，检查 3 个二极管的导通性，每个二极管应只在一个方向上导通。如果在两个方向上都导通，则二极管有缺陷，必须更换散热板总成。

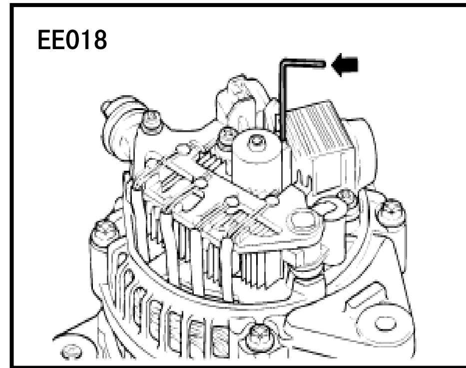
电刷的更换

1. 测量如图所示电刷伸出的长度，如果测量值在下列极限值以下，更换电刷。

极限值:2mm 或更少



2.如果电刷引线焊开后，可取下电刷。



3.安装一个新电刷时，把新电刷插入到电刷座中，然后焊上引线。

复装

复装与解程序相反。

注意以下事项：
在转子装入后支架之前，通过后支架上的小孔插入一根钢丝以支撑住电刷。当转子安装后，取出该钢丝。

蓄电池

目视检查

观察蓄电池观察孔，判断蓄电池是否损坏。

1. 检查电流

2. 检查表

项 目	故 障	原 因	修 理	责 任	
				用户	制造商
目检	*蓄电池端子损坏	*不小心 *蓄电池导线过拧紧	更换	○	
	盖开裂	*不小心	更换	○	
	*电解液泄露 盖开裂 盖泄露	*不小心 *盖密封不好	更换 更换	○	○
电解液高度检查	*单格电池极间电解液高度大于 10mm *电解液不足	*单格电池短路 *温度过高引起蒸发 *过度弃电导致电解液损失	更换 更换 更换	○ ○	○
电压检查	1． 蓄电池电压>13.2V 2. 12.5V<蓄电池电压<12.9V	1.过度充电 2 正常	更换 检查电气系统	○	
	3．12.0V<蓄电池电压<12.4V (纯放电) 4．11.0V<蓄电池电压<12.0V (过度放电)	1． 充电不足 2．内部故障	蓄电池负荷测试(参照下面的负荷测试)	○ ○	
	5．蓄电池电压：11.0V或更小	1．充电条件故障 2．蓄电池长期放电 3．内部电路断开	更换	○ ○	○

3. 负荷测试

a. 在冷起动功率的一半电流下，蓄电池放电 15 秒时，蓄电池的电压应如下表所示。

节电压表

环境温度	调节电压
20℃以上	9.6V
～18℃	9.5V
～10℃	9.4V
～4℃	9.3V
～-1℃	9.1V
～-7℃	8.9V
～-12℃	8.7V

b.当电压不在规定值内，再重做负荷测试并充电。

c.如果蓄电池在再充电后放置 2 小时，它的输出超过 12.5V，在负荷测试后的电压超过标准值，蓄电池可以使用。

蓄电池目视检查

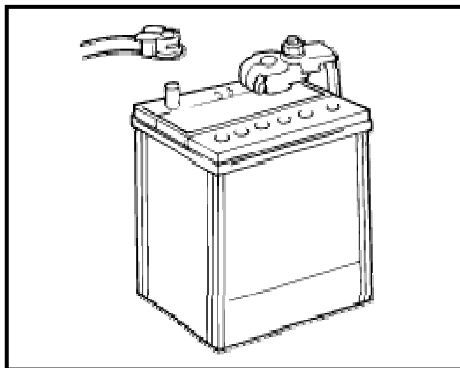
1.确保点火开关和所有的附件都在关的位置上。

2.断开蓄电池导线（先断开负极线）。

3.从车辆上拆下蓄电池。

注意：

在蓄电池盖裂开或泄露的情况下，不要让电解液损伤你的皮肤。当拆卸蓄电池时，应戴厚的橡皮手套。



1.检查蓄电池架是否因电解液泄露而损坏，如果有酸腐蚀，需要用干净的热水和干苏打水清洗周围。用钢丝刷洗并用沾有苏打水的湿面擦洗干净。

2.用在步骤（4）中相同的溶剂清洗蓄电池顶部。

3.检查蓄电池盖和箱是否有裂纹。如果有裂纹，更换蓄电池。

4.用适当的工具清洁蓄电池极柱。

5.用适当的蓄电池清洁工具清洗端子夹的内表面。更换坏或磨损的导线和损坏的端子夹。

6.把蓄电池安装在车辆上。

7.连接导线端子至蓄电池极柱，确保端子头部和极柱顶部相齐平。

8.拧紧端子螺母。

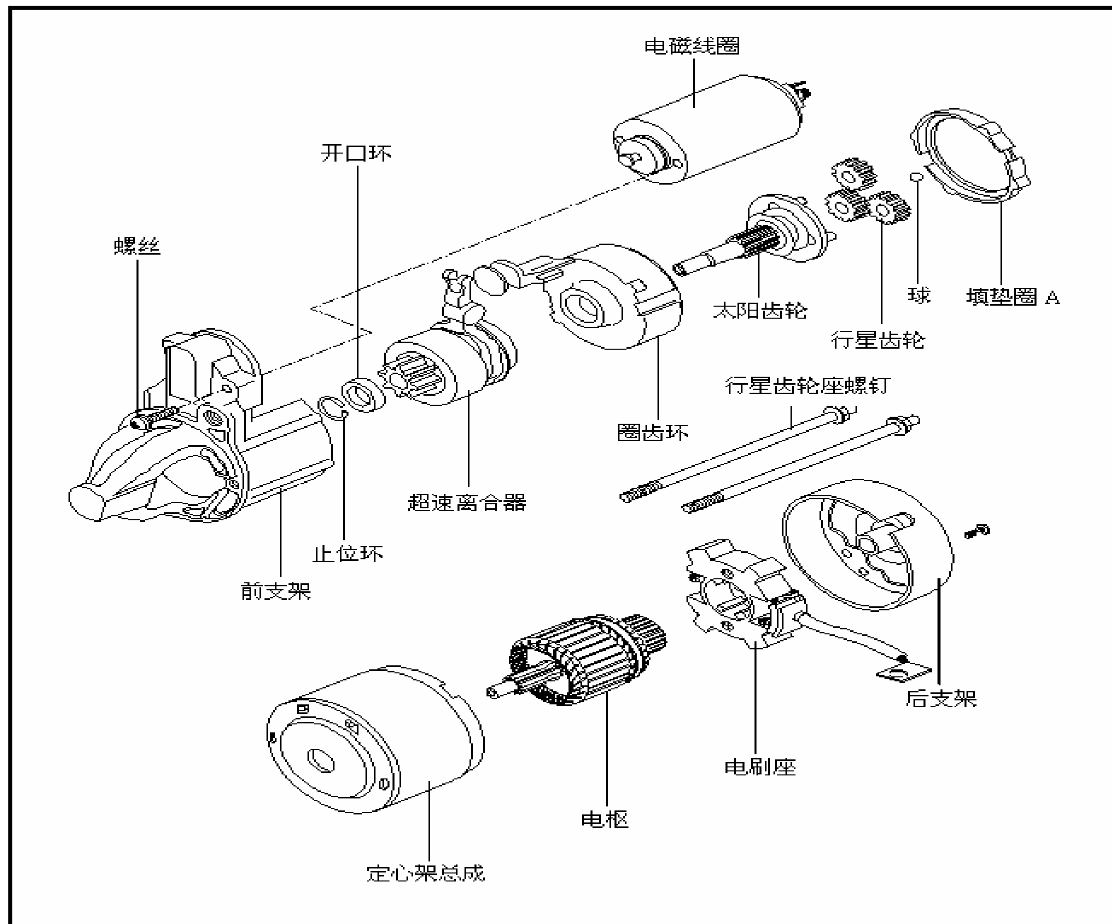
9.拧紧后给所有的接头涂上矿物油。

注意：

当蓄电池被除数充电时，在每单格电池的盖下会生成可燃气体，应保持蓄电池周围无明火。不要在充电或近期被充电的蓄电池附近抽烟。不要弄断正在被充电蓄电池端极柱电路，因为当电路断开时会出现火花。

起动系统

组成部件



概述

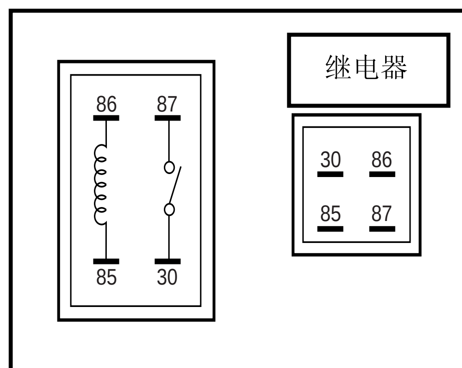
起动系统包括蓄电池、起动电机、电磁开关、点火开关、连接线路和蓄电池导线。当点火钥匙转到起动位置时，电流通过并激励起动机的电磁线圈。电磁柱塞和离合器换档杆被驱动（激活），离合器小齿轮与环圈相啮合，起动电机。为防止在发动机起动时，因起动电机枢轴的过度旋转而引起的损坏，离合器小齿轮超速运动。

检查

检查起动电机继电器

拆下起动电机继电器，检查端子间的导通性。
如果导通性不在规定范围内，更换继电器。

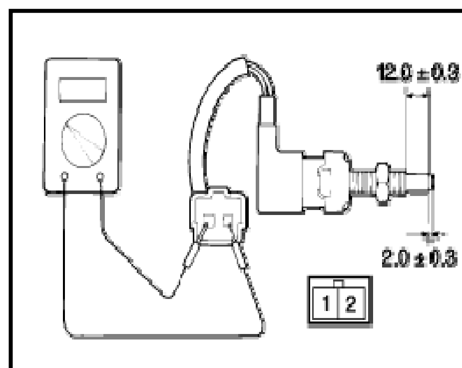
条件 \ 端子号	85	86	87	30
没有被激励时	○	○		
激励时	○	○	○	○



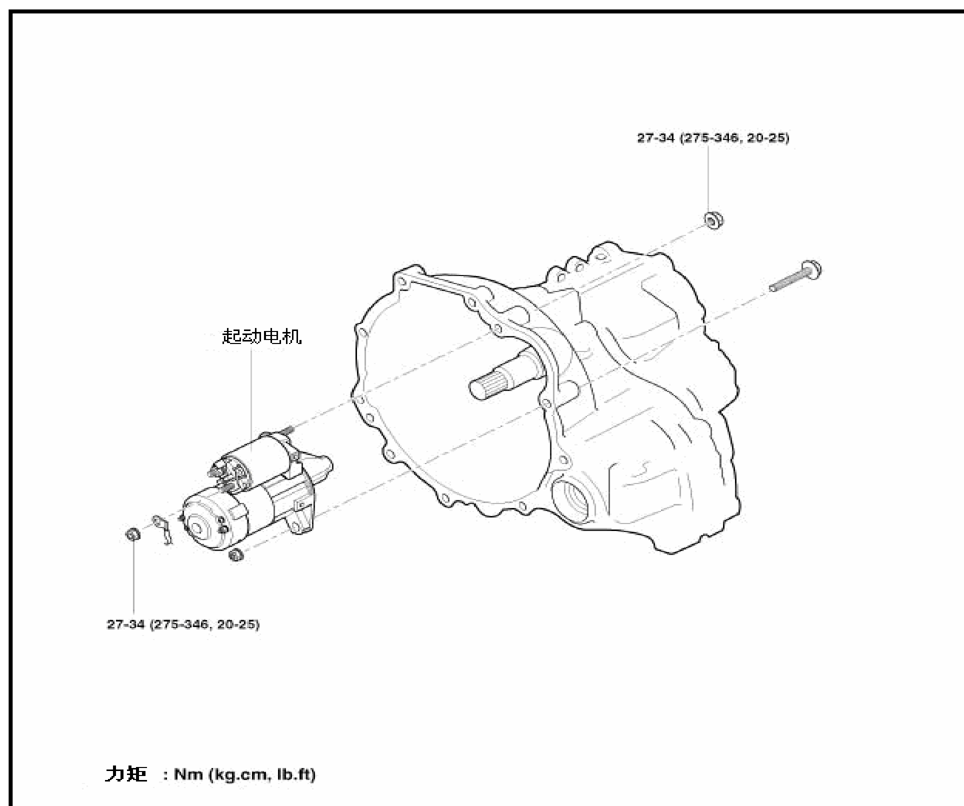
检查点火锁开关

拆下点火锁开关，并检查端子间的导通性。如果导通性不在规定的范围内，更换开关。

条件 \ 端子号	1	2
推上	○	○
放开		



拆卸和安装：



拆卸步骤：



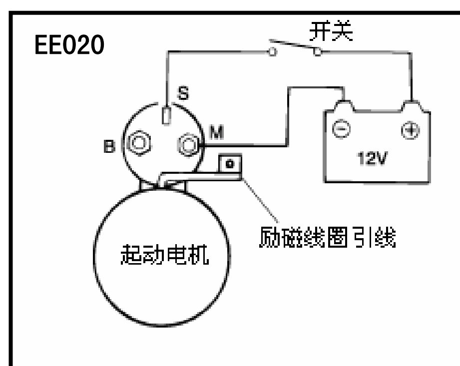
1. 断开蓄电池接地线。
2. 拆下车速表和轴导线。
3. 断开起动电机接头和端子。
4. 拆下起动电机总成。

安装：

安装的程序与拆卸相反。

运行检查：

维修服务时，小齿轮间隙调整程序



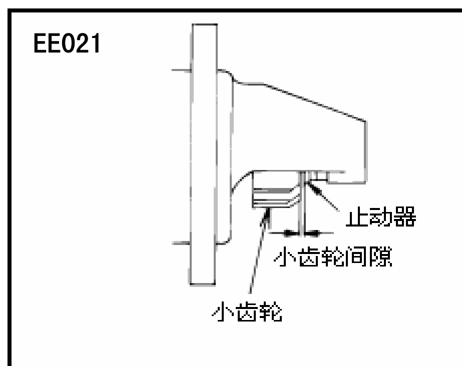
1. 从电磁线圈的 M 端子断开励磁线圈引线。
2. 在 S 端子和 M 端子间接上 12V 蓄电池。
3. 移出小齿轮。

注意:

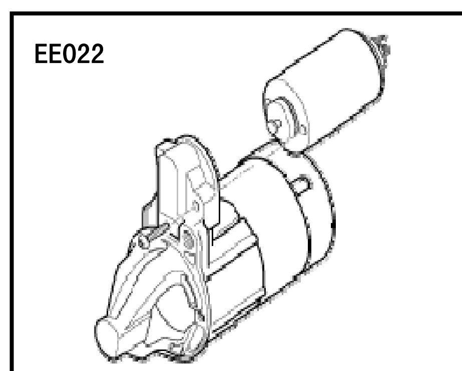
防止线圈过热，本测试必须快速完成（少于 10 秒钟内）。

4. 用塞规检查小齿轮的止动器间隙（小齿轮间隙）。

小齿轮间隙： 0.5-2.0mm



5. 如果小齿轮间隙超过规定值，通过增加或取走电磁线圈和前支架间的垫片来调节间隙。

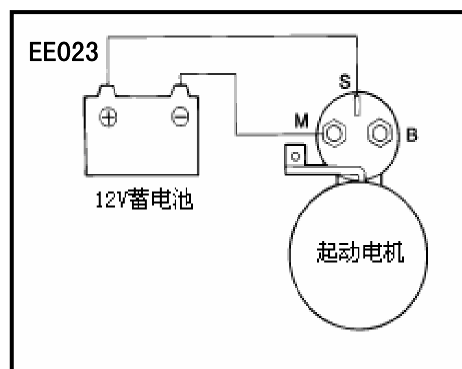


电磁开关吸引测试

1. 从电磁开关的 M 端子上断励磁线圈引线。
2. 在 M 端子和 S 端子间接上 12V 蓄电池。

注意：

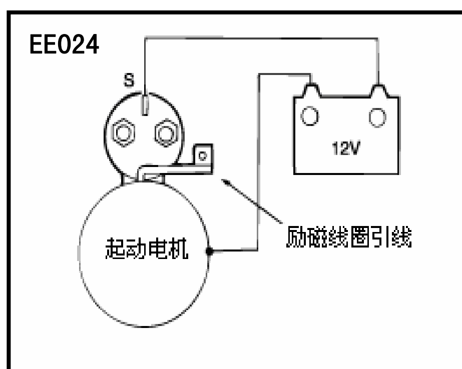
为防止线圈过热，本测试必须快速完成（少于 10 秒钟内）



3. 如果小齿轮移出，那么吸入线圈是好的，如果不能移出，则更换电磁开关。

电磁开关保持性测试：

1. 从电磁开关的 M 端子上断开励磁线圈引线。
2. 在 S 端子和开关体之间接上一个 12V 的蓄电池。



注意：

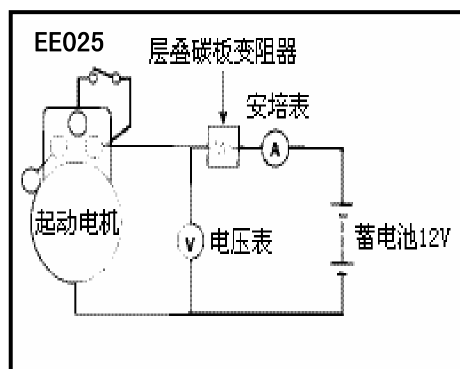
为防止线圈过热，本测试必须快速完成（少于 10 秒钟内）

3. 如果小齿轮移出，一切正常，如果小齿轮前后重复移动，保持电路断路，如果线路断路，更换电磁开关。

无负载运转测试

把起动电机放入带软夹的虎钳内，把一个完全充电的 12V 蓄电池连接到起动电机上如下：

1. 如图所示连接测试安培表（100A 刻度）和层叠碳板变阻器。

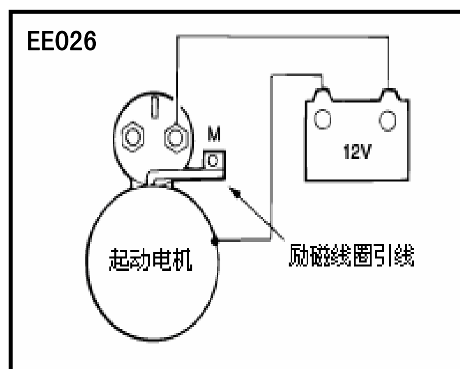


2. 起动电机并联一个电压表（12V 刻度）。
3. 旋转碳板至关的位置。
4. 从蓄电池（-）极接线柱至起动电机体连上蓄电池导线。
5. 调节碳板直至蓄电池电压读数为 11V。
6. 确认最大电流在规定范围内，并且起动电机运转平衡自由。

电流：最大 90 安培

速度：最小 3000rpm

电磁开关回位测试



1. 从电磁开关的 M 端子上断开励磁线圈引线。
2. 在 M 端子和电机体间接上 12V 蓄电池。

注意：

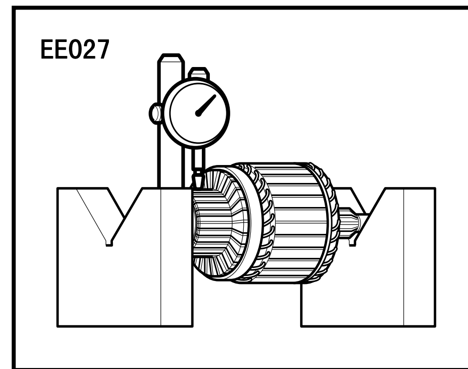
为防止线圈过热，本测试必须快速完成（少于 10 秒钟内）

3. 把小齿轮拉出再松开，如果小齿轮快速地回至原来的位置，一切正常。如果不能，更换电磁开关。

检查

检查转向器

1. 把电枢放在一个 V 形垫块上，用刻度计检查径向跳动。



电枢径向跳动

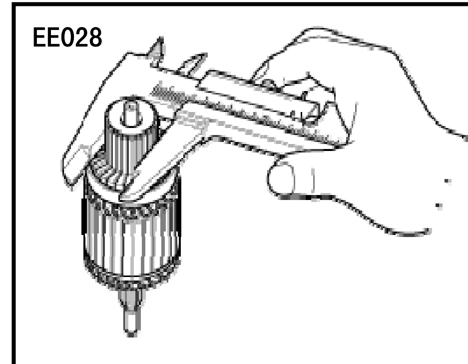
标准值：**0.05 mm**

极限值：**0.1 mm**

2. 检查转向器外径。

标准值：**29.4mm**

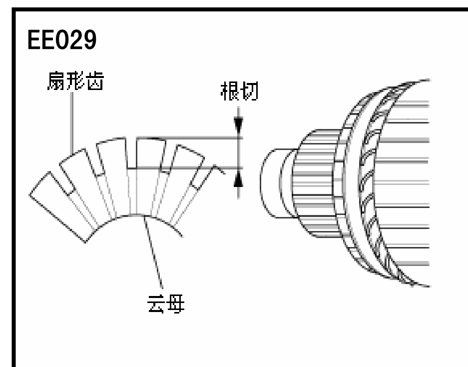
极限值: **28.4mm**



3. 检查扇齿间根切深度。

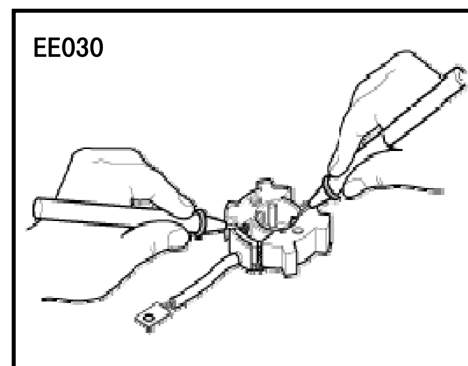
标准值: **0.5mm**

极限值：**0.2mm**



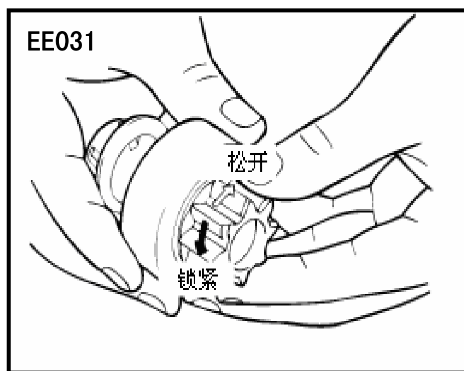
电刷座

检查电刷座板和电刷座间的导通性，正常情况应是不导通的。

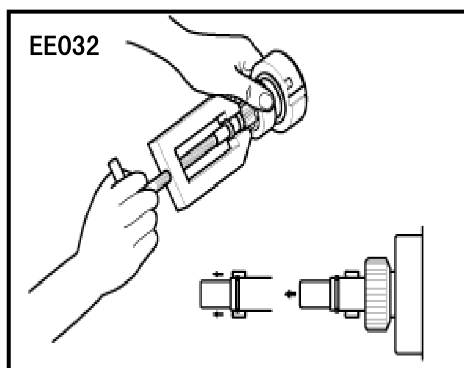


超速离合器

1. 支撑起离合器罩，旋转小齿轮，主动小齿轮应平滑地在一个方向上旋转，但不应相反方向上旋转。如果离合器功能不正常，更换超速离合器总成。



2. 检查小齿轮是否磨损或卷边。如果是，更换超速离合器总成。如果小齿轮损坏，同样也检查圈齿轮是否磨损或卷边。



前后支架衬套

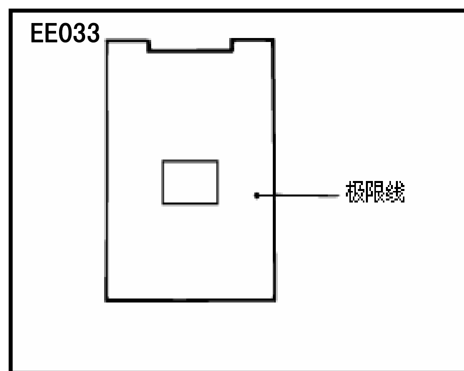
检查衬套是否磨损或卷边。如果是，更换前支架总成或后支架总成。

上位环和开口环的复装

使用合适的拉出工具，拉出超速离合器止位环和开口环。

清洗起动电机部件

1. 不要把部件浸在清洗剂里。清洗定心架和励磁线圈总成或电枢将会破坏绝缘。只能用布来擦干净这些部件。
2. 不要把传动部件浸在清洗剂里，超速离合器在工厂时就已预润滑，溶剂会洗掉润滑剂。

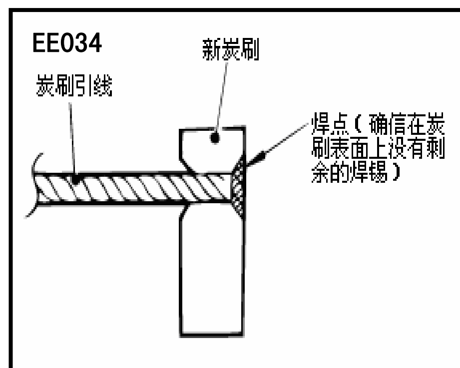


3. 传动元件可用沾上清洁剂的刷子来清洗，然后用布擦干。

碳刷和弹簧的更换

1. 碳刷如果磨损或被油浸，应更换。

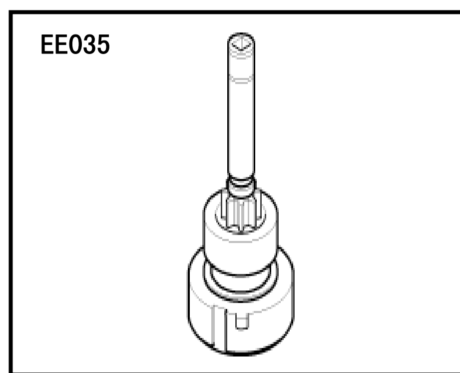
2. 当更换励磁线圈碳刷时，用钳子夹碎磨损的碳刷，不要损坏碳刷引出线。
3. 用砂纸打磨碳刷引出线端以确保其良好钎焊性。
4. 把引出线插入新碳刷上的孔里并焊上。确保引出线剩余的焊锡没有弄在碳刷表面。
5. 当更换接地碳刷时，通过撬起定位弹簧从碳刷床中滑移出碳刷。



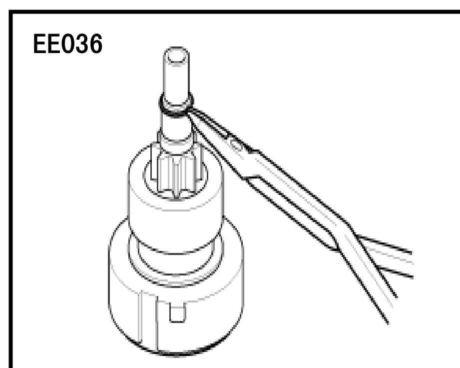
拆卸步骤：

开口环和止拉环的拆卸

1. 用套筒扳手把止位环压到开口环侧。



2. 拆下开口环后（用开口环钳），拆下止位环和超速离合器。



说明：

以上各部件检查，如果发现磨损，推荐更换新件。

注意事项

辅助约束系统（SRS）“安全气囊”和“安全带预张紧器”的注意事项

辅助约束系统如“安全气囊”和“安全带预张紧器”与安全带同时使用，可以有助于减少某些碰撞形成时驾驶员和前排乘客受伤的危险性或严重程度。关于如何安全维护该系统的信息，请参见本手册的SRS 部分。

警告：

- 为避免SRS 系统失效而增加车辆碰撞时人身伤亡的危险性,所有的保养操作都应由授权的江淮专营店维修服务中心进行。
- 保养不当，包括不正确地拆卸和安装 SRS 系统，都可能引起本系统的错误动作，从而造成人身伤亡事故。关于螺旋电缆和安全气囊模块的拆卸方法，请参见SRS 部分。
- 除本手册中说明的操作外,不允许使用电气测试设备对SRS 系统的任何电路进行测试。SRS 电路线束可以通过黄色或线束接头来识别。

发动机的车载诊断(OBD) 系统

ECM 带有一个车载诊断系统。为警告驾驶员由于排放系统老化而引起的故障时，故障指示灯（MIL）会亮起。

注意：

- 进行任何修理和检查工作之前，一定要将点火开关转到 OFF位置，并断开蓄电池负极的电缆。相关的开关、传感器和电磁阀等电路的开路或短路将会导致MIL 变亮。
- 工作结束后，一定要连接并可靠地锁住接头。松动（未锁住）的接头可能会使电路开路从而导致MIL 发亮。（确认接头上没有水、润滑脂、污物，端口没有弯曲等情况）
- 工作结束后，一定要将线束正确布置并固定。如果支架与线束等干涉，可能会引起短路而导致 MIL 变亮。
- 将车辆交给客户前，一定要清除 ECM 中的无用的故障信息（已经修复的）。

注意事项



- 务必使用12 伏蓄电池。
- 不要在发动机正在运转时断开蓄电池电缆。
- 连接或断开ECM 线束接头之前，将点火开关开关转到 OFF 位置，并断开蓄电池的接地电缆。不这样做可能会损坏ECM，因为即使将点火开关转到 OFF位置， ECM 仍然有 12 伏电压。



- 拆卸零部件之前，将点火开关转到OFF 位置，然后断开蓄电池接地电缆。
- 请勿解体 ECM。
- 如果某个蓄电池电缆断开，存储器将回复到ECM 值。ECM 将开始根据初始值进行自我控制。当蓄电池端断开时，发动机的运转将会有轻微变化。但这并不表示发生了故障。不要因为有轻微变化而更换零部件。
- 如果蓄电池断开，与故障有关的诊断信息将在24 小时内丢失。
- 拆卸ECM 线束接头时，先将红色卡子捏住推出卡销，不准硬拉损坏卡子，如图所示。



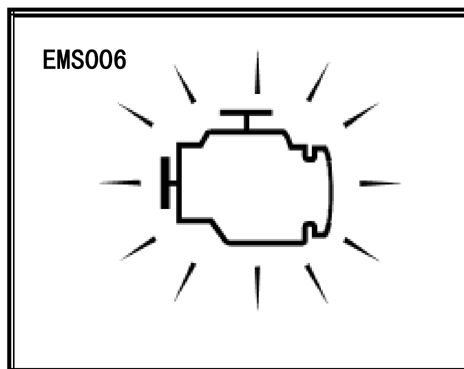
- 按下定位卡扣向上拉起ECM拆卸塑料手柄，如图所示。



- 垂直向上拉出ECM线束插头，将插针接头插入 ECM 或从 ECM 中拔出时，注意不要损坏插针端口（弯曲或折断）。连接插针接头时，确保 ECM 插针端口没有弯曲或折断。
- 牢固连接ECM 线束接头。连接不良会导致线圈和电容器上产生极高的（波动）电压，从而造成集成电路芯片的损坏。


EMS005

- 使发动机控制系统线束与相邻线束保持至少10 cm 的距离，以防止发动机控制系统由于外部噪声、集成电路芯片性能降低等原因而发生故障。
- 保持发动机控制系统零部件与线束的干燥。
- 进气系统中即使发生轻微的泄漏也可能导致严重故障。
- 请勿摇晃或震动凸轮轴位置传感器（相位）和曲轴位置传感器（位置）。
- 进行每个故障诊断后，都应清除故障代码。同时确认发动机正常工作时故障灯是（EPC）否熄灭。
- 使用电压表测量ECM 信号时，绝对不要使测 试笔搭接。测试笔的意外搭接将会导致短路，损坏ECM 功率晶体管。
- 测量输入/输出电压时，不能使用ECM 的接地端口。否则可能导致ECM 的晶体管损坏。应使用ECM 接地端口以外的接地线路。


EMS006

- 请勿在燃油管中没有燃油时对燃油泵进行操作。
- 发动机起动时请勿踩加速踏板。
- 起动后，请勿立即进行不必要的发动机加速。
- 请勿在关闭发动机前加速。
- 不同的软管卡箍采用不同的工具进行拆卸。


EMS007

准备工作

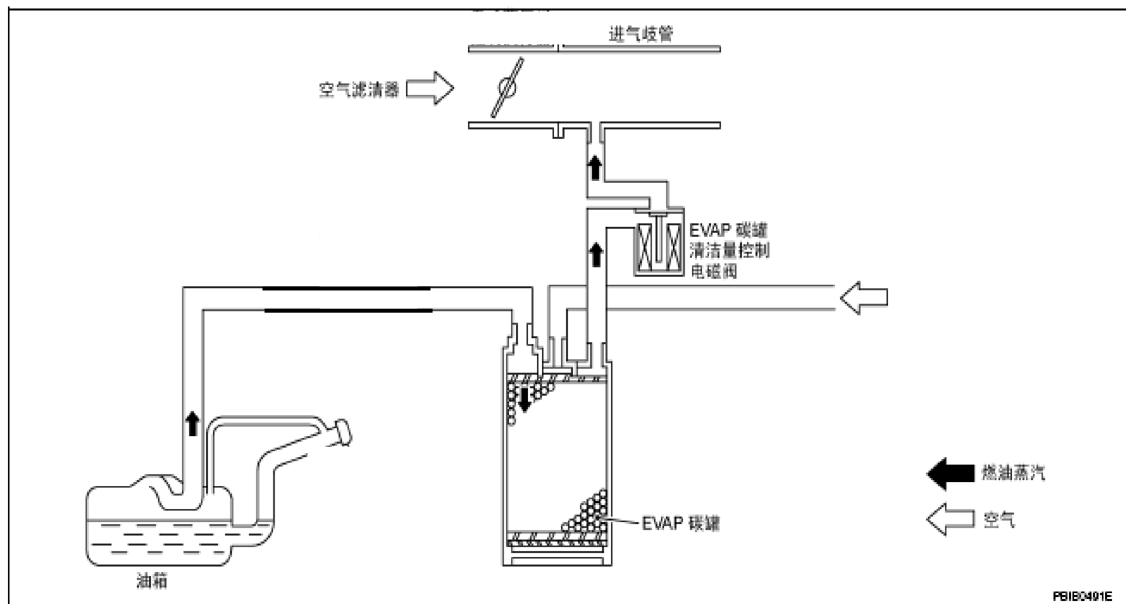
专用维修工具

	工具名称： **点火正时灯** 功能： 检查发动机点火正时等。
	工具名称： **数字万用表** 功能： 检查电喷系统中的电压、电流、电阻等特征参数。
	工具名称： **真空表** 功能： 检查进气歧管中压力情况。
	工具名称： **气缸压力表** 功能： 检查各个气缸的缸压情况。
	工具名称： **燃油压力表** 功能： 检查燃油系统的压力情况，判定燃油系统中燃油泵及燃油压力调节器的工作情况。

	工具名称： **喷油器清洗分析仪** 功能： 可对喷油器进行清 洗分析作业。
	工具名称： **诊断仪** 功能： 可对发动机控制系统进行分析。

燃油蒸发排放系统

系统说明



使用燃油蒸发系统是为了减少从燃油系统排放到大气中的碳氢化合物。通过 EVAP 碳罐中使用活性碳可以减少碳氢化合物的排放。

当发动机未运转或当向油箱加油时，从密封的油箱中蒸发出的燃油蒸气被导入内有活性碳的 EVAP 碳罐中并被存储在那里。

当发动机运转时，EVAP 碳罐中的燃油蒸气通过清洁管路被带入进气歧管。EVAP 碳罐电磁阀由ECM 控制。当发动机工作时，由EVAP 碳罐电磁阀控制的蒸气流量随着空气流量的增加而成正比调整。

减速和怠速时，EVAP 碳罐电磁阀将会关闭燃油蒸气清洁管路。

元件检查

EVAP 碳罐



按下列方法检查 EVAP 碳罐：

1. 堵住C孔口，向B口内吹气。
   确认空气从A口顺畅吹出。

2. 堵住B，向C孔口内吹气。
   确认空气从A口顺畅吹出。

注意：不要将燃油蒸气吸入口中，以防中毒或对身体产生危害。

拆卸和安装

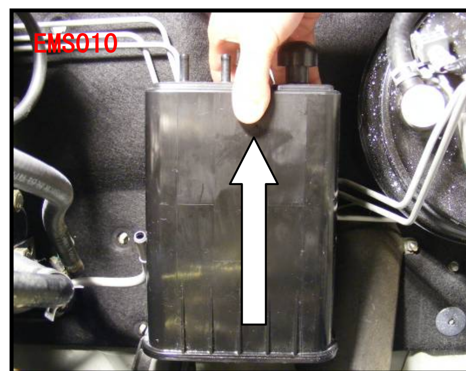
真空软管的拆卸

用鱼嘴钳松开碳罐到油箱和到碳罐电磁阀的管路卡箍。拔下真空软管。



碳罐的拆卸

向上提碳罐将其从发动机舱防火墙上的保持架上拆下。



EVAP 碳罐电磁阀

说明

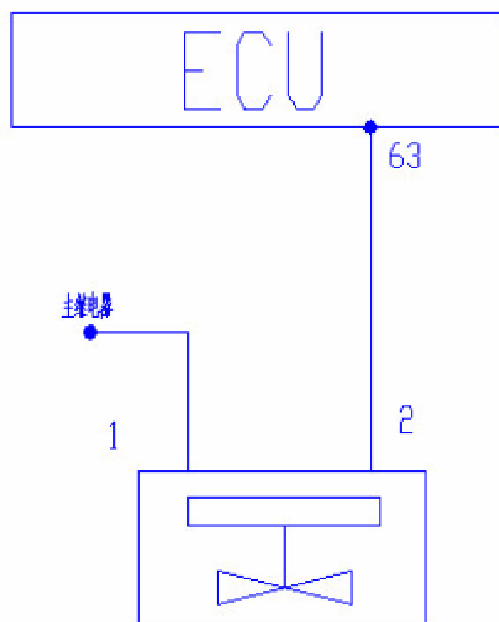
该系统控制来自EVAP 碳罐的燃油蒸汽的气流速率。EVAP 碳罐清洁量控制电磁阀里的蒸汽旁通管路的开度变化控制着气流速率。根据ECM 发送的信号， EVAP 碳罐清洁量控制电磁阀不断重复开通/ 关断(ON/OFF) 操作。阀门开度变化，以达到最好的发动机控制。储存在ECM 里的最优值是由不同的发动机状态决定的。发动机运行时，来自于EVAP 碳罐的燃油蒸汽的气流速率随空气气流的变化进行调整。

元件

EVAP 碳罐清洁量控制电磁阀用开占空比来控制流出EVAP碳罐的燃油蒸汽的流速。EVAP碳罐清洁量控制电磁阀被发送自ECM的开/关(ON/OFF)占空比信号驱动。开启(ON)的脉冲宽度越长，将会有越多的燃油蒸汽流过阀门。



电路图



针脚：

1 号（A）磁阀线圈控制(接 ECU63#)

2 号（B）接主继电器电源

碳罐电磁阀拆卸

1．从碳罐电磁阀上拆下其线束插头。

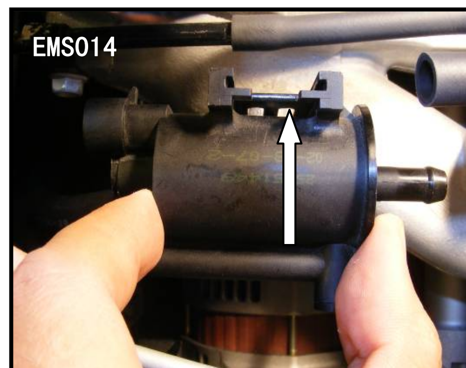
注意：在拆下碳罐电磁阀插头时要确保点火开关处于关闭位置。



2．拔下碳罐电磁阀两端真空软管。

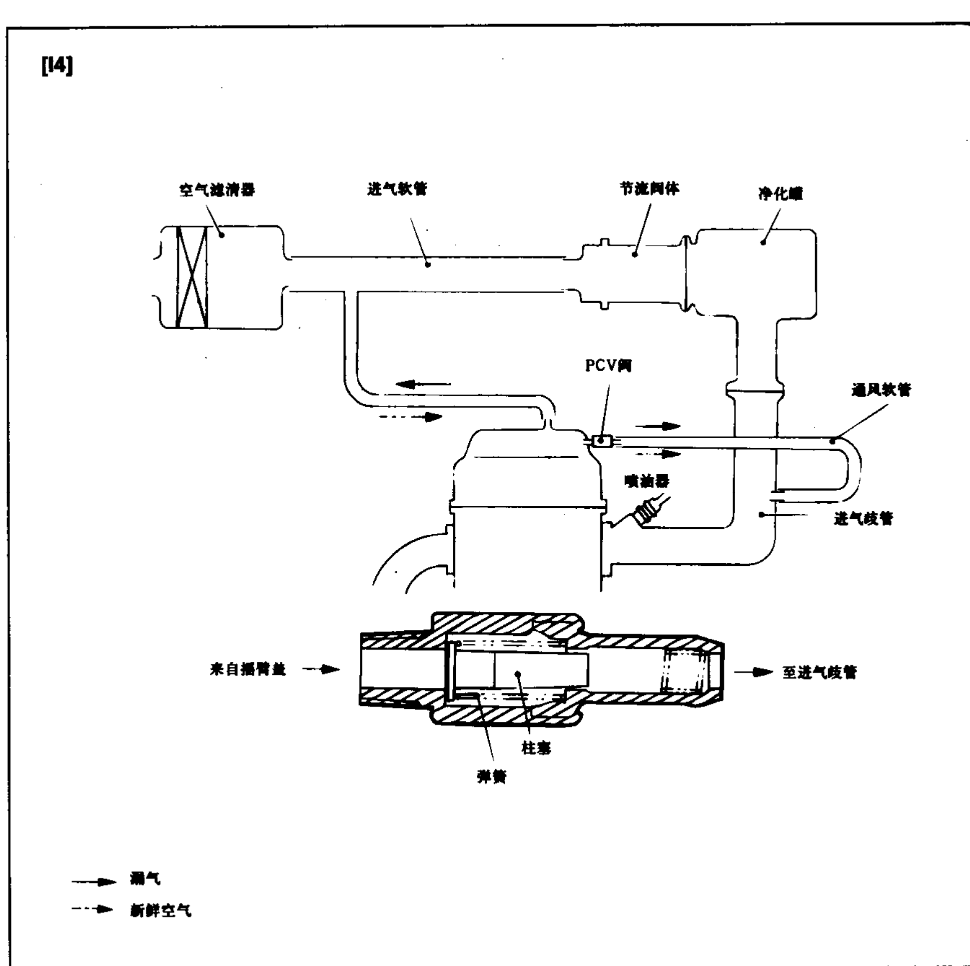


3．向上从保持架上取出碳罐电磁阀。



曲轴箱强制通风系统

系统说明

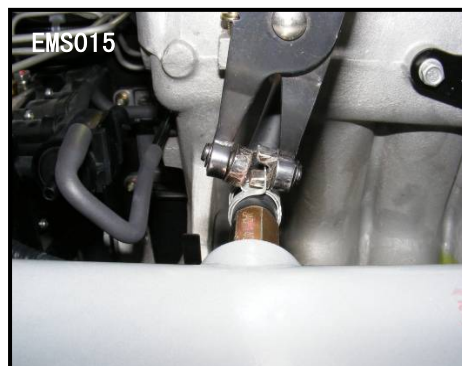


曲轴箱强制通风阀（PCV 阀）把曲轴箱内的气缸窜气送进进气歧管。在发动机节气门部分开启时，进气歧管通过ＰＣＶ阀吸入曲轴箱窜气。正常情况下，ＰＣＶ阀的通气量足够完全吸入曲轴箱窜气和少量通风空气。通风空气从进气管吸入曲轴箱。在这个过程中，空气通过连接进气管与摇臂室盖的软管。在节气门全开时，进气歧管的真空度不足以打开ＰＣＶ阀并吸入曲轴箱窜气。气流将按相反的方向流过连接软管。

在曲轴箱窜气特别严重的车辆上，ＰＣＶ阀满足不了要求。这是因为在任何情况下，都会有一部分气体通过软管到达进气管内。

PCV 阀及真空管路拆卸

1．用卡箍钳拆下 PCV 阀上真空软管两端的卡箍。拔下真空软管。



2．用开口扳手从气门室罩盖上旋下 PCV 阀。



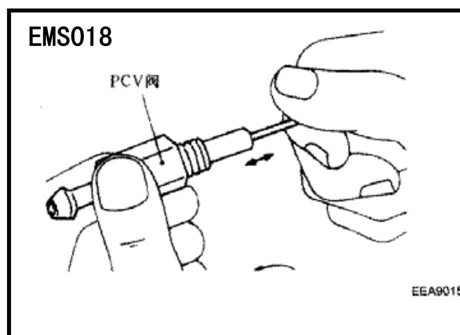
3．检查 PCV 阀的导通性。



①．拆下曲轴箱强制通风阀。

②．从螺纹侧插入一细杆进入曲轴箱强制通风阀中，检查柱塞的移动。

③．如果柱塞不移动，曲轴箱强制通风阀被堵塞，清洗或更换。



车载诊断系统

说明

当系统进入工作状态和发动机动转后，ECM 控制着系统全部零部件的工作，并实时地对与其直接相连接的零部件进行监测,当系统中的一个或几个零部件工作异常时，系统会自动报警：每个故障状态都有一个专属的代码，一旦系统故障出现,系统会通过诊断接口输出此代码(即故障码),同时点亮“发动机故障指示灯”提醒车辆驾驶人员及时维修，故障代码指示出故障可能的部位。

在故障发生时，系统还可以采用临时应急方案控制发动机工作，以保正用户将车辆驾驶到维修站维修而不到于路边抛锚。

故障指示灯（MIL）说明

故障指示灯是连接于车载诊断（OBD）系统的与排放相关的任何零部件或车载诊断（OBD）系统本身发生故障时，提示汽车驾驶人员的指示器。如下图所示：



故障指示灯作用准则

当零部件或系统的故障导致车辆排放超出法规要求时，故障指示灯必须在要求的时刻激活。

根据故障是否对排放有影响及其严重程度，根据以下准则激活故障指示灯：

影响排放故障码：

A 类：发生一次就会点亮 MI 指示灯和记录故障码。

B 类：两个连续行程中各发生一次，才会点灯和记录故障码。

E 类：三个连续行程中各发生一次，才会点灯和记录故障码。

不影响排放故障码：

C 类：故障发生时记录故障码，但不点亮 MIL 指示灯。

D 类：故障发生是记录故障码，但不点亮任何指示灯。

故障灯（MIL）的熄灭：

在三个连续的行程中，如果负责激活 MI 的检测系统未再监测到故障，且没有检测其它会单独激活 MIL 的故障之后，MIL 熄灭。

故障码的清除：

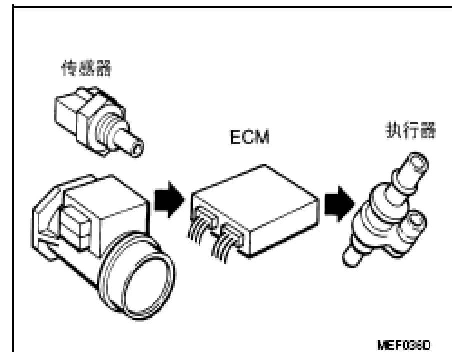
如果同一故障在四十个以上的发动机暖机循环内不再出现，车载诊断系统清除该故障码以及该故障出现时的行驶距离和定格数据信息。

注：一个行程是指所有 OBD 测试都能得以完成的驱动循环，可按照国 3 排放的测试程序为基准。

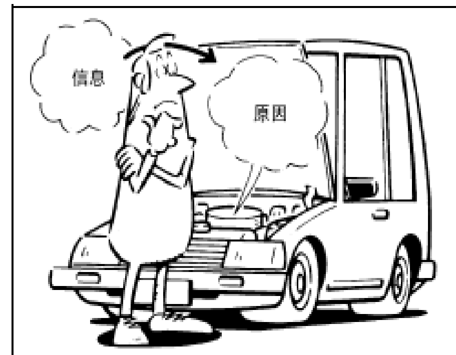
故障诊断

故障诊断介绍

ECM 控制发动机的燃油喷射、点火正时、怠速等主要系统。ECM 接收来自于传感器的输入信号并立即驱动执行器。输入和输出信号都必须正确和稳定，这一点非常重要。同时，发动机没有真空泄漏、火花塞失效或其他故障也十分重要。

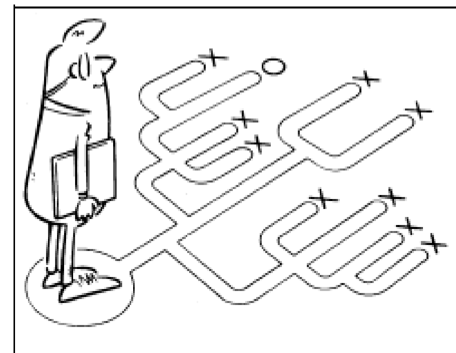


诊断一个间歇发生的故障比诊断持续存在的问题更加困难。大多数间歇性问题是由于电路接触不良或者线路故障造成的。在这种情况下，应仔细检查有疑问的电路，以免不必要地更换正常的零部件。



仅用目测可能找不到问题的原因。因此，有必要连接诊断仪或电压表进行电路测试。在实际检查前，花几分钟时间与不满车辆行驶性能的客户进行交谈。客户是这类问题，特别是间歇性问题的很好的信息来源。通过交谈了解症状的的表现和发生的条件。

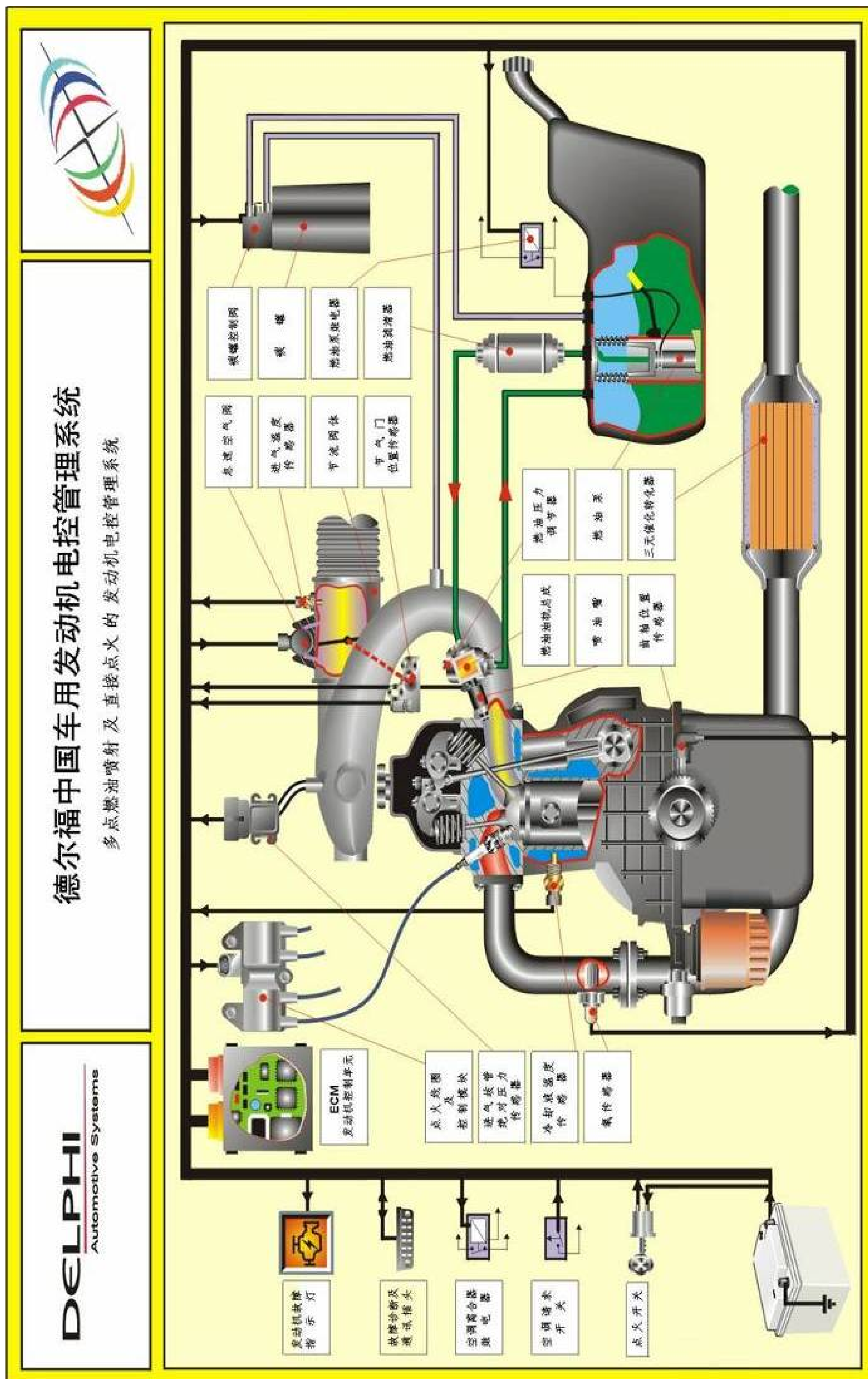
诊断开始时，先检查常规的故障。这样有助于排除电控发动机的行驶性能的问题。



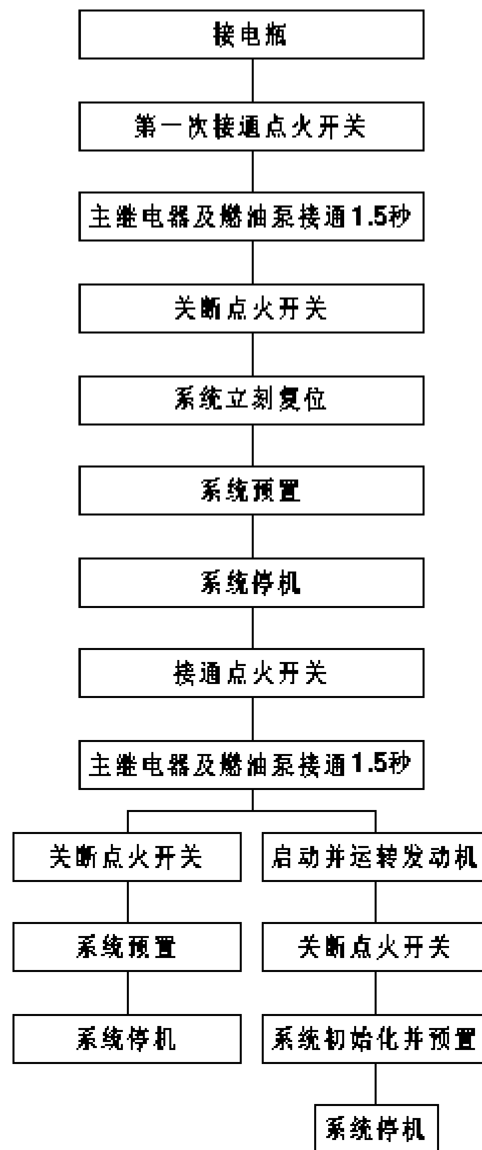
控制系统原理图：

见附页

发动机控制策略


德尔福中国车用发动机电控管理系统
多点燃油喷射及直接点火的发动机电控管理系统
DELPHI
Automotive Systems
炭罐控制阀
炭罐
燃油泵继电器
燃油滤清器
怠速空气阀
进气温度传感器
节流阀体
节气门位置传感器
燃油压力调节器
燃油泵
三元催化转化器
燃油油轨总成
喷油嘴
曲轴位置传感器
ECM
发动机控制单元
点火线圈及控制模块
进气歧管绝对压力传感器
冷却液温度传感器
氧传感器
发动机故障指示灯
故障诊断及通讯接头
空调离合器继电器
空调请求开关
点火开关

1．点火开关控制逻辑



2．供油系统控制逻辑

油泵逻辑

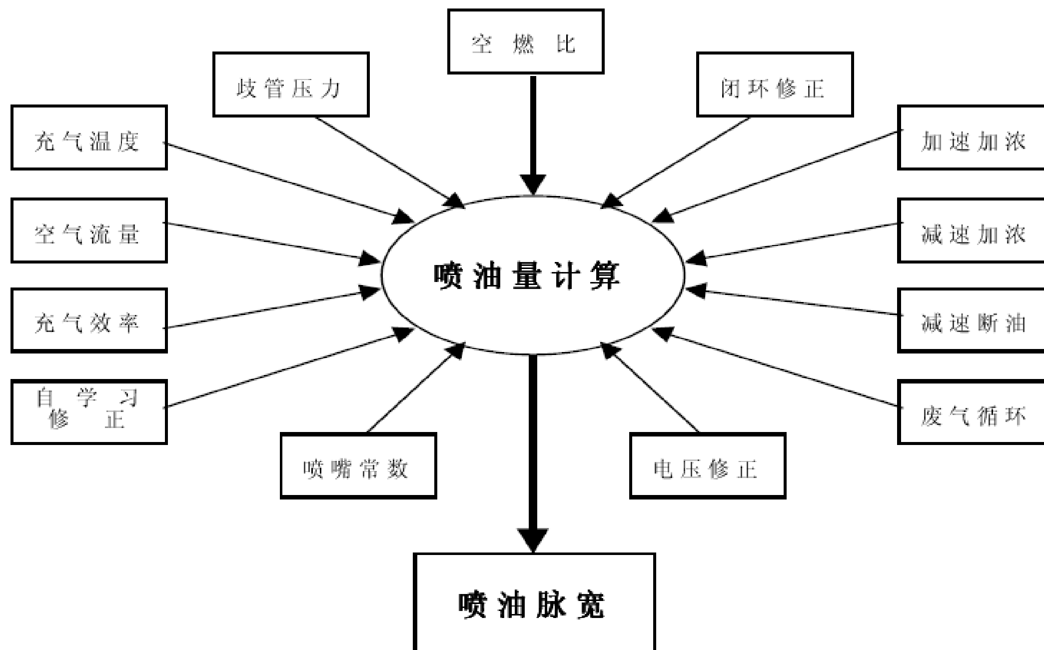
点火开关打开后，油泵将运转 1.5 秒，如果没有检测到有效的 58X 信号，油泵停止运转；发动机开始转动，ECM 检测到 2 个有效的 58X 信号后，油泵开始运转。
失去转速信号后 0.8 秒或防盗器要求关闭油泵，油泵停止运转。

启动预喷

启动预喷只在正常启动过程中喷一次，启动预喷的条如下：
－发动机开始转动（ECU 至少检测到 2 个有效的 58X 齿信号）
－油泵继电器吸合
－油泵运转时间超过蓄压延迟时间

－启动预喷还没有进行过
一旦上述条件满足，启动预喷在所有的缸同时进行 。

喷油脉宽的计算



－空燃比

启动空燃比、正常启动空燃比、清除淹缸空燃比、发动机运转时空燃比、冷机状态空燃比、暖机状态空燃比、功率加浓空燃比、催化器过热空燃比、发动机过热保护空燃比

－进气歧管绝对压力

歧管绝对压力是通过进气歧管上的MAP传感器直接读取的。

－充气温度

充气温度指的是进入发动机汽缸内的气体温度，它是通过水温和进气温度计算获得的。

－充气效率

充气效率是实际进入汽缸内的空气流量与根据理想状态方程推算的空气流量的比值

－自学习

自学习用来修正发动机因运转时间增长而产生的缓慢变化及发动机和整车的生产散度

－闭环反馈修正

闭环反馈修正就是通过氧传感器的反馈信号控制实际的空燃比在理论空燃比附近

－加速加浓

当系统检测到TPS、MAP和IAC的大幅度增加时，为避免发动机产生瞬间的油稀，将进行加

浓，以提高整车动力

－减速减稀

当系统检测到TPS、MAP和IAC的大幅度减少时，为避免发动机瞬间的油浓，将进行减稀，以改善排放及驾驶性能

－减速断油

当系统检测到发动机和整车进入减速工况时，系统控制断油，以减少排放和降低油耗。

－保护性断油

以下条件任何一个满足，系统将停止喷油：

- 当发动机转速高于6000rpm时断油，当转速低于5900rpm时恢复供油。
- 当系统检测到点火系统故障时断油
- 当系统电压大于18V，且发动机转速大于1100rpm时断油，电压小于18V时恢复供油。

－基本喷油常数

基本喷油常数就是为发动机提供发动机的排量与喷嘴流量的关系

－电瓶电压修正

当电瓶电压变化时，电压修正保证喷射正确的燃油量

点火控制逻辑

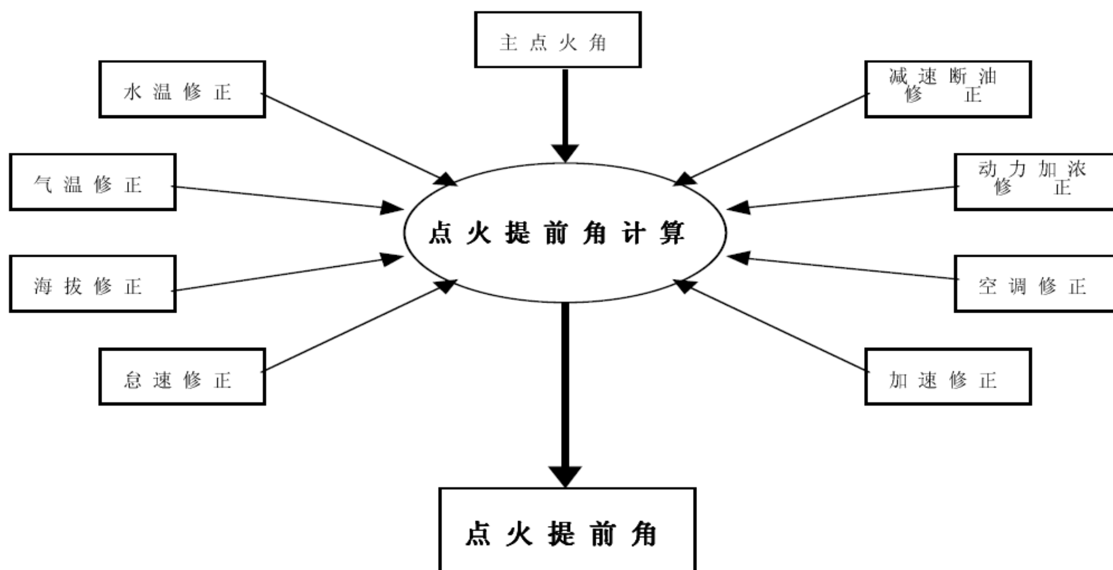
线圈充磁控制

点火线圈充磁时间决定了火花塞的点火能量，太长的充磁时间会损害线圈或线圈驱动器，太短会导致失火。

起动模式

在起动模式下，系统采用一个固定的点火角，以保证缸内混合气被点燃，并提供扭矩；发动机着车，转速上升，并且能够自行运转后，点火角退出起动模式

点火提前角的计算



一点火提前角

发动机水温正常后，通常节气门开启时的主点火角就是最佳扭矩点时的最小点火角或爆震临界点；节气门关闭时，点火角应该小于最小点火角以获得怠速稳定性。
在不影响冷态驾驶性能的前提下，为让催化器尽可能地起燃，在加热催化器过程中，基本点火角可以不是最小点火角或爆震临界点，而且在不影响下驾驶室性能的情况下应该尽可能地延迟

一点火提前角的修正

水温修正、进气温度修正、海拔高度补充修正、怠速修正、驾驶修正、动力加浓修正、减速断油修正、空调控制修正、废气再循环修正。

一加速修正

点火提前角度加速修正用于减轻传动系统扭震造成的发动机转速波动；也可消除加速过程中可能产生的爆震，使加速过程是平顺。

一动力加浓修正

在外特性点附近，为了获得更好的功率和扭矩，会加浓空燃比至最佳扭矩最稀空燃比点，由此可以进行点火角修正以获得最小点火角。

一减速断油修正

在退出减速断油时，可以进行点火角的修正，以使节气门关闭退出时过渡平顺。

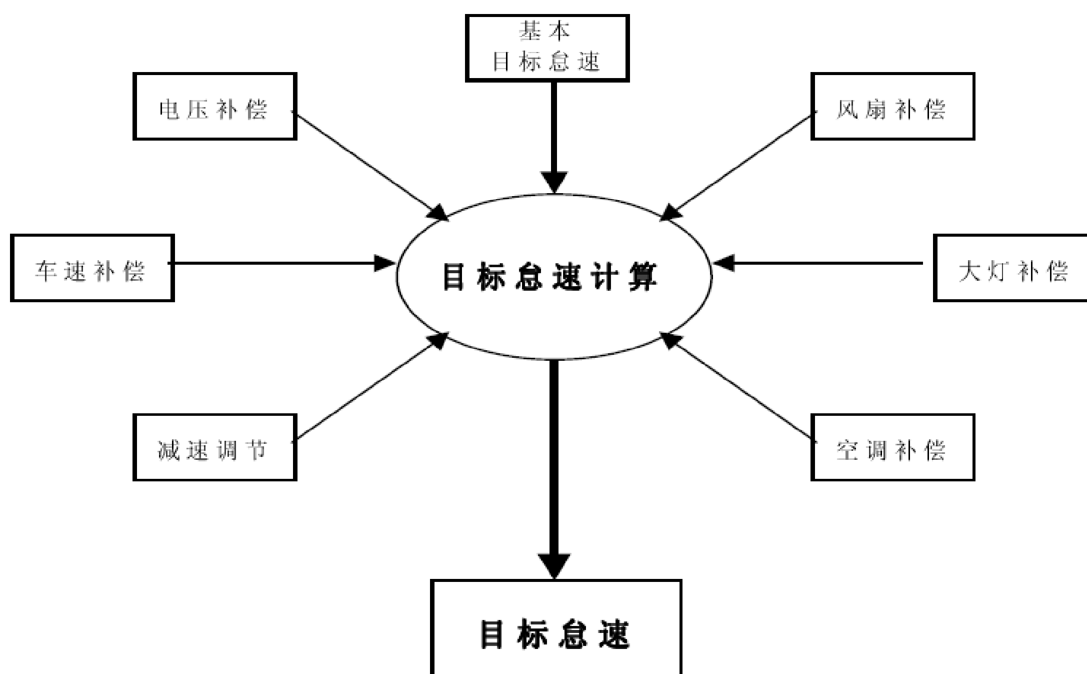
一空调控制修正

在发动机怠速时关闭空调，可以进行点火提前角的修正，以使发动机转速过渡平稳。

怠速控制逻辑

怠速空气流量控制是发动机控制系统能够维持节流阀全闭时的目标转速，出入节流阀全闭状态时平稳过渡，防止失速；当怠速时发动机负荷变化时，维持稳定转速。

目标怠速的计算



基本目标怠速

在不同冷却液温度时，基本目标怠速的设定：

冷却液温度℃	目标怠速 RPM	冷却液温度℃	目标怠速 RPM	冷却液温度℃	目标怠速 RPM	冷却液温度℃	目标怠速 RPM
＜-28	1300	8	1200	56	950	104	825
-28	1300	20	1200	68	850	116	925
-16	1300	32	1200	80	750	＞116	925
-4	1200	44	1075	92	750		

－系统电压补偿

当系统电压小于 12V 时，系统会自动提升目标怠速，以增加发电机的发电量。系统每秒提升 12.5rpm，最大达到峰值 150rpm。

－车速补偿及减速调节

为改善收油及停车时的驾驶性能，车辆在行驶时，目标怠速较停车时提高 50rpm，在减速及停车时，逐步递减至停车状态目标怠速。

－空调补偿

停车怠速开启空调，为补偿压缩机的动力补偿，目标怠速将提升 150rpm。

爆震控制逻辑

爆震控制功能用于消除发动机燃烧时可能发生的爆震，优化发动机动力性和燃油经济性。MT20 系统可对发动机不同的汽缸进行独立的爆震控制。

爆震控制工作条件

爆震控制系统在下列条件满足时，将起动工作：

●车辆装有爆震传感器并起动爆震控制功能；

●发动机运行且运行时间要超过 2 秒；

●发动机转速大于 800rpm；

●MAP 大于 40Kpa

爆震控制模式

系统在爆震发生后或爆震可能发生的情况下，迅速适当地推迟点火提前角。系统基础点火提前角有正常点火提前角和安全点火提前角，爆震控制的调整就是在两个表格之间进行。

控制方案主要有下列一些模式：

－稳态爆震控制

在发动机正常运转时，ECM 通过爆震传感器收集和分析发动机燃烧过程中的声音，经过过滤，检出爆震，一旦爆震的强度超过允许的限制，系统将快速推迟爆震所发生汽缸的点火提前角，在后续的燃烧循环中消除爆震，点火提前角将逐渐恢复至正常角度。

－瞬态爆震控制

在急加速或发动机转速急剧变化时，爆震容易产生，系统预测到爆震发生的可能性后，会自动推迟点火提前角，以避免超限（强烈）的爆震产生。

－快速推迟点火角

系统检出爆震后，依据发动机转速的不同，快速推迟点火提前角3～5度，并在后续的2～3秒内恢复至正常。

一适应性调整点火角

由于制造误差和长期使用后的磨损，发动机之间存在差异。在系统和发动机使用初始或ECM重新上电后，发动机工作时可能会有爆震发生，而系统将其记录，经过一段时间的工况时，系统将自动地对点火提前角进行适应性调整，杜绝强烈爆震的发生。
系统适应性学习是在发动机运转中不断地更新

空调控制逻辑

ECM监测A/C请求输入和A/C蒸发器温度传感器输入，并通过空调继电器控制空调压缩机离合器，系统对空调系统是即插即用地自动识别。

空调工作条件

空调系统在下列条件满足时，将起动工作：

- 车辆装有空调
- 发动机运行且时间要超过5秒
- 空调开关接通
- 进气温度大于3.75℃
- 冷却水温度大于3.75℃
- 发动机转速大于600rpm
- 所有空调切断模式不起作用

空调切断模式

在一些情况下，为保证动力性或保护发动机或保护空调系统，ECM必须切断空调压缩机或禁止空调系统启动。同时为防止压缩机离合器频繁通断，一旦进入空调切断模式，ECM通过延时等手段保证一定的时间，空调离合器才能重新吸合。主要有下列一些模式：

一发动机大负荷空调切断模式：保证动力性

点火开关打开后，油泵将运转1.5秒，如果没有检测到有效的58X信号，油泵停止运转；发动机开始转动，ECM检测到2个有效的58X信号后，油泵开始运转。

- 没有TPS和车速传感器故障
- 发动机转速小于3600rpm（没在大负荷切断模式）或发动机转速小于4000rpm（在大负荷切断模式）
- 车速小于10kph（没在大负荷切断模式）或车速小于15kph（在大负荷切断模式）
- 油门开度大于70%（没在大负荷切断模式）或油门开度大于60%（在大负荷切断模式）

一油门全开空调切断模式：保证动力性

- 发动机转速小于5000rpm；
- 没有TPS故障
- TPS大于90%，且从上次WOT空调切断后TPS小于这个值。

一发动机转速过高空调切断模式：保护空调系统

- A/C关时，发动机转速小于6000rpm；

- A/C 工作时，发动机转速大于 6200rpm；

－发动机冷却水温度过高空调切断模式：保护发动机

- A/C 关时，冷却水温度小于 108℃才允许压缩机启动；
- A/C 工作时，冷却水温度大于 112℃时将切断空调压缩机

碳罐电磁阀控制逻辑

碳罐电磁阀通过控制活性碳罐与进气管之间通道的开关时间和时机，进而控制燃油蒸汽进入汽缸的量和时间，从而最大限度的降低车辆的蒸发排放，同时尽量减少对发动机性能的影响。

碳罐电磁阀的工作条件

为减少燃油蒸汽进入汽缸对发动机正常燃烧做功的影响，碳罐电磁阀开启前必须满足如下条件：

- 系统电压低于 17V
- 发动机运行时间超过 150 秒（发动机启动时水温低于 50.25℃）或者发动机运行时间超过 30 秒（发动机启动时水温高于 50.25℃）
- 无 ECM 系统故障
- 发动机已进入闭环工作模式或断油时间已经超过 2 秒
- 节气门开度超过 1.2％且小于 100％

碳罐电磁阀工作模式

碳罐电磁阀的开度由 ECM 根据发动机状态确定的占空比（PWM）信号来决定。在怠速状态下，碳罐电磁阀最大开度为 0％；在怠速情况下，最大碳罐电磁阀开度由闭环空气流量确定，最大值为 100％。

三元催化器保护控制逻辑

发动机运转时系统对三元催化器的工作温度进行预测，当预测温度高于保护温度时，开始计时，若在规定时间内三元催化器工作温度始终高于保护温度，系统则控制燃油供给量，加浓空燃比，以降低三元催化器的工作温度；一段时间后，系统预测催化器温度已降低后，恢复至先前空燃比，并继续预测催化器的工作温度，准备实施保护。

里程累计逻辑

发动机工作里程累计功能是专为售后质保里程统计还设定，它不用来替代现有车用里程表，在质保期内，系统累计发动机的工作里程并启动发动机保护逻辑。

若无车速传感器信号，系统将无法累计发动机的使用里程，所以，当车速传感器及其连接线路发生故障，系统 将对发动机的驾驶性能进行限制，以劝告客户，及时进行维修。

里程累计

里程累计是基于车速传感器的脉冲信号，累计能力在 0.0～9，999，999.9 公里范围内，分

辨率为 0.1 公里。当使用里程数到达 80000 公里后，系统停止累计里程。系统每隔 5 公里或在关断电源时，将累计的里程记录到 EEPROM 内，并在重新接通电源后，从 EEPROM 恢复数据；同样，在 ECM 完全断电的情况下，累计的里程仍被保存。当系统未检测出车速传感器及其线路故障（P05000-00），系统每接收到 2551/10 个车速传感器的脉冲信号，就在原来的记录上，以 0.1 公里的量进行累加。

新发动机断油保护

系统在其它断油保护未启动时，对新发动机的保护功能在如下条件满足时启动：

- 20km < 里程累计数 < 3000km；
- 冷却液温度 < 19.5℃；
- 或冷却液温度大于 30.75℃；
- 发动机转速高于 2500rpm。

保修期的保护

为预防保修期内的车辆，因车速传感器或连线故障，致使里程累计缺损，系统将采用如下控制方案：

记录并指示车速传感器故障；

在车速传感器故障时，记录发动机的运转时间；

采取车速传感器故障时的保护措施。

车速传感器失效保护模式

当如下状态同时出现时，车速传感器失效保护模式将被启动；

- 总的里程累计数少于大于 70000km；
- 车速传感器故障码出现后 10 秒；
- 保护控制模式是：当发动机转速高于 2500rpm 时，系统将停止供油。

DTC索引

DTC 列表

故障码	故　障　说　明	故障码	故　障　说　明
P0105-1	进气歧管绝对压力传感器信号过高	P0443-1	碳罐电磁阀线路与电源正极短路
P0105-2	进气歧管绝对压力传感器信号过低	P0443-2	碳罐电磁阀线路开路或对地短路
P0110-1	进气温度传感器信号过低	P0480-1	水箱低速风扇继电器驱动电路对电源正极短路
P0110-2	进气温度传感器信号过高	P0480-2	水箱低速风扇继电器驱动电路开路或对地短路
P0115-1	冷却液温度传感器信号过低	P0481-1	水箱高速风扇继电器驱动电路对电源正极短路
P0115-2	冷却液温度传感器信号过高	P0481-2	水箱高速风扇继电器驱动电路开路或对地短路
P0120-1	节气门位置传感器信号过高	P0482-1	空调冷却风扇继电器驱动电路对电源正极短路
P0120-2	节气门位置传感器信号过低	P0482-2	空调冷却风扇继电器驱动电路开路或对地短路
P0130-4	无氧传感器信号	P0500-0	车速传感器无信号
P0135-1	氧传感器加热电路对电源正极短路	P0505-0	怠速控制出错
P0135-2	氧传感器加热电路开路或对地短路	P0560-1	系统电压过高
P0170-1	氧传感器指示空燃比浓时间过长	P0607-0	爆震控制系统失败
P0170-2	氧传感器指示空燃比稀时间过长	P0650-1	故障指示灯线路与电源正极短路
P0201-0	喷油器 A（1 缸）电路故障	P0650-2	故障指示灯线路开路或对地短路
P0202-0	喷油器 B（3 缸）电路故障	P1230-1	主继电器线路对电源正极短路
P0203-0	喷油器 C（4 缸）电路故障	P1230-2	主继电器线路开路或对地短路
P0204-0	喷油器 D（2 缸）电路故障	P1530-1	空调继电器线路对电源正极短路
P0230-1	燃油泵继电器对电源正极短路	P1530-2	空调继电器线路开路或对地短路
P0230-2	燃油泵继电器开路或对地短路	P1604-0	EEPROM 错误
P0325-0	爆震传感器连接不良	P1610-0	防盗控制器错误
P0335-0	无 58x 曲轴位置传感器信号	P1610-8	ECM 与防盗器通讯错误
P0335-8	58x 曲轴位置传感器信号错误	P2000-1	前空调蒸发器温度过高
P0342-0	凸轮轴位置信号低	P2000-2	前空调蒸发器温度过低
P0343-2	凸轮轴位置信号高	P2001-1	后空调蒸发器温度过高

江淮轿车专用诊断系统界面

选择车系

江淮轿车专用

上翻页 下翻页

后退 帮助

开始 18:36

LAUNCH

江淮轿车专用故障

诊断系统

元征科技股份有限公司开发

请及时登

开始

退出 原版本 BOX信息 帮助

开始 17:53

选择诊断软件版本

江淮轿车专用 V10.01 全系统

本程序可诊断2007年及以前的江淮汽车的所有电控系统。

上翻页 下翻页 确定

后退 帮助

开始 18:37

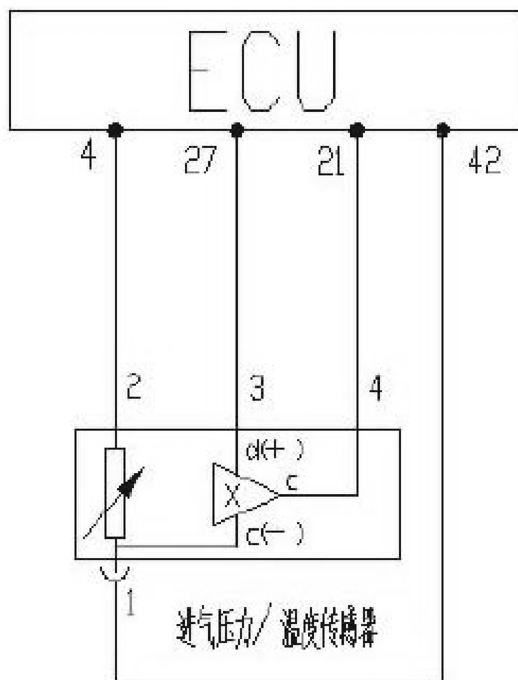
DTC P0105 进气歧管绝对压力传感器

说明

进气压力传感器内部的压力膜片与一个放置在线圈内的磁铁心相连，当进气管内进气压力发生变化的时候，膜片就带动铁心移动，此时传感器的输出电压就产生了变化，ECU 根据传感器的输出电压就可以换算出发动机的进气量，发动机以此信号为基础，参考其它信号，用于发动机的喷油量控制。



进气歧管绝对压力/进气温度传感器



针脚：

1 号（A）进气压力传感器信号(接 ECU 42#)；

2 号（B）标准 5V 电源(接 ECU4#)；

3 号（C）进气温度传感器信号(接 ECU 27#)：

4 号（D）传感器地线(接 ECU 21#)。

诊断步骤

<table>
<tr><td>故障码：</td><td>P0105-1</td><td colspan="4">进气歧管绝对压力传感器信号过高</td></tr>
<tr><td colspan="2">设定应急控制方案：</td><td colspan="4">● 点亮故障灯直至故障消失
● 发动机停止时：90kPa
● 发动机怠速时：=45kPa
● 发动机运转时：歧管压力随节气门开度而改变
● 若采用气缸压力判缸技术，喷油顺序有 50%的概率错位 360 度</td></tr>
<tr><td>接线端子：</td><td></td><td>MT20U</td><td></td><td>压力/温度传感器</td><td>正常测量信号</td></tr>
<tr><td>5V 参考电压：</td><td></td><td>04</td><td></td><td>B</td><td>5V</td></tr>
<tr><td>歧管压力信号：</td><td></td><td>42</td><td></td><td>A</td><td>0.5～4.5V</td></tr>
<tr><td>传感器信号地：</td><td></td><td>21</td><td></td><td>D</td><td>0V</td></tr>
<tr><td colspan="2">判 定 条 件</td><td colspan="3">可 能 的 故 障 原 因</td><td>参考故障排除方案</td></tr>
<tr><td colspan="2">发动机运转
没有 TPS 故障
MAP＞98.117kpa
TPS＜19.141%
故障持续时间＞2.5 秒</td><td colspan="3">1） 线束压力信号对 5V 参考电压或电源正极短路
2） 传感器损坏
3） ECM 上压力信号输入接口故障</td><td>1） 修复线束
2） 更换传感器
3）更换 ECM</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>故障码：</td><td>P0105-2</td><td colspan="4">进气歧管绝对压力传感器信号过低</td></tr>
<tr><td colspan="2">设定应急控制方案：</td><td colspan="4">● 点亮故障灯直至故障消失
● 发动机停止时：90kPa
● 发动机怠速时：=45kPa
● 发动机运转时：歧管压力随节气门开度而改变
● 若采用气缸压力判缸技术，喷油顺序有 50%的概率错位 360 度</td></tr>
<tr><td>接线端子：</td><td></td><td>MT20U</td><td></td><td>压力/温度传感器</td><td>正常测量信号</td></tr>
<tr><td>5V 参考电压：</td><td></td><td>04</td><td></td><td>B</td><td>5V</td></tr>
<tr><td>歧管压力信号：</td><td></td><td>42</td><td></td><td>A</td><td>0.5～4.5V</td></tr>
<tr><td>传感器信号地：</td><td></td><td>21</td><td></td><td>D</td><td>0V</td></tr>
<tr><td colspan="2">判 定 条 件</td><td colspan="3">可 能 的 故 障 原 因</td><td>参考故障排除方案</td></tr>
<tr><td colspan="2">没有 TPS 故障
MAP＜14.017kpa
PRM＜1050rpm
TPS＞18.75%
故障持续时间＞2.5 秒</td><td colspan="3">1） 接插件接插不实
2） 线束压力信号线路开路
3） 线束压力信号线路对地短路
4） 5V 参考电压线路断路
5） 传感器信号地线路断路
6） 线束 5V 参考电压与参考地线反向（此故障可能导致传感器损坏）
7） 传感器损坏
8） ECM 上 MAP 信号接口故障</td><td>1） 重新接插
2） 修复线束
3） 修复线束
4） 修复线束
5） 修复线束
6） 修复线束
7） 更换传感器
8）更换 ECM</td></tr>
</table>

进气压力传感器拆卸和安装

1．拔下进气压力传感器线束插头。

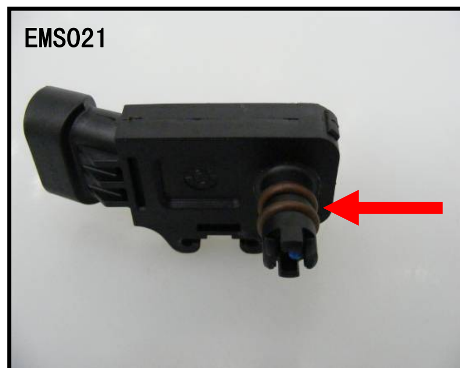
注意：
在拆下进气压力传感器插头时
要确认点火开关处于关闭位置。



2．拆下进气压力传感器固定架螺栓。



注意：
在拆卸过程中注意密封圈的位置，不要损坏或丢失密封圈。



安装

为了更方便的将进气压力传感器安装到位，在进气压力传感器密封圈部分涂少量机油。

1．将进气压力传感器安装到进气歧管上，将固定螺栓上紧到规定扭矩。



2。将进气压力传感器的线束接头插到进气压力传感器插座中，保证插接到位，不存在松动、脱开等现象。



注意：

安装结束后，启动发动机，用诊断仪读取系统故障码和数据流，观察进气压力传感器数值是否在规定范围内。

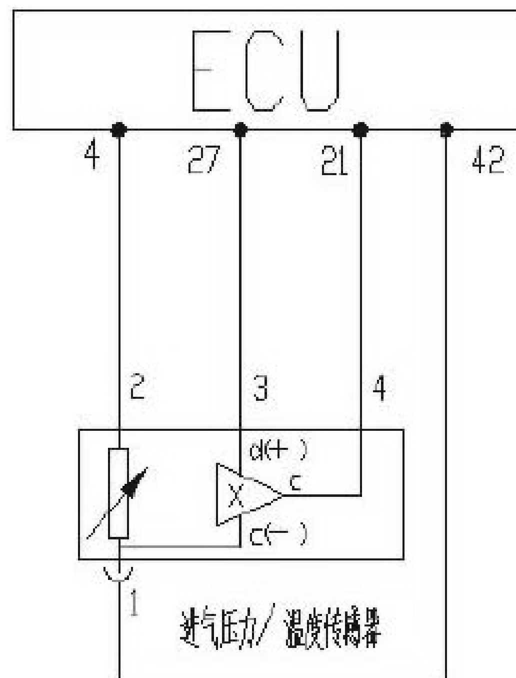
DTC P0110 进气温度传感器

说明

进气温度传感组件是一个负温度系数(NTC)的电阻，随着进气温度的升高电阻值降低，发动机 ECU 通过内部的一个对比电路来监测进气温度的变化。



进气歧管绝对压力/进气温度传感器



针脚：
1 号（A）进气压力传感器信号(接 ECU 42#)；
2 号（B）标准 5V 电源(接 ECU4#)；
3 号（C）进气温度传感器信号(接 ECU 27#)：
4 号（D）传感器地线(接 ECU 21#)。

诊断步骤

故障码：	**P0110-1**	进气温度传感器信号过低
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ●进气温度等于冷却液温度，但不超过 44.25℃

接线端子：		MT20U		压力/温度传感器	正常测量信号
进气温度信号：		27		C	0.5～4.5V
传感器信号地：		21		D	0V

判 定 条 件	可 能 的 故 障 原 因	参考故障排除方案
发动机运转时间＞120 秒 MAT＜-38.25℃ 故障持续时间＞2 秒	1） 接插件接插不实 2） 温度信号线路开路 3）传感器信号地开路 4）温度信号线路对电源正极短路 5）传感器损坏 6）ECM 该信号输入接口故障	1）重新接插 2）修复线束 3） 修复线束 4） 修复线束 5） 更换传感器 6）更换 ECM

<table>
<tr><td>故障码：</td><td>P0110-2</td><td colspan="4">进气温度传感器信号过高</td></tr>
<tr><td colspan="2">设定应急控制方案：</td><td colspan="4">● 点亮故障灯直至故障消失
● 进气温度等于冷却液温度，但不超过 44.25℃</td></tr>
<tr><td>接线端子：</td><td></td><td>MT20U</td><td>进气温度传感器</td><td>压力/温度传感器</td><td>正常测量信号</td></tr>
<tr><td>进气温度信号：</td><td></td><td>27</td><td>B</td><td>C</td><td>0.5～4.5V</td></tr>
<tr><td>传感器信号地：</td><td></td><td>21</td><td>A</td><td>D</td><td>0V</td></tr>
<tr><td colspan="2">判 定 条 件</td><td colspan="3">可 能 的 故 障 原 因</td><td>参考故障排除方案</td></tr>
<tr><td colspan="2">发动机运转时间＞60 秒
MAT＞148.5℃
故障持续时间＞2 秒</td><td colspan="3">1）温度信号线路对地短路
2）传感器损坏
3）ECM 该信号输入接口故障</td><td>1） 修复线束
2） 更换传感器
3）更换 ECM</td></tr>
</table>

进气温度传感器拆卸和安装

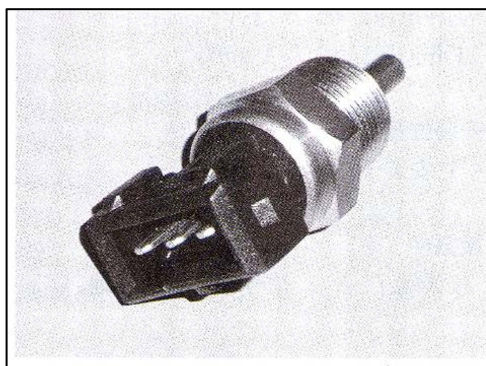
进气温度传感器的拆卸和安装 参见 “进气压力传感器拆卸和安装”。

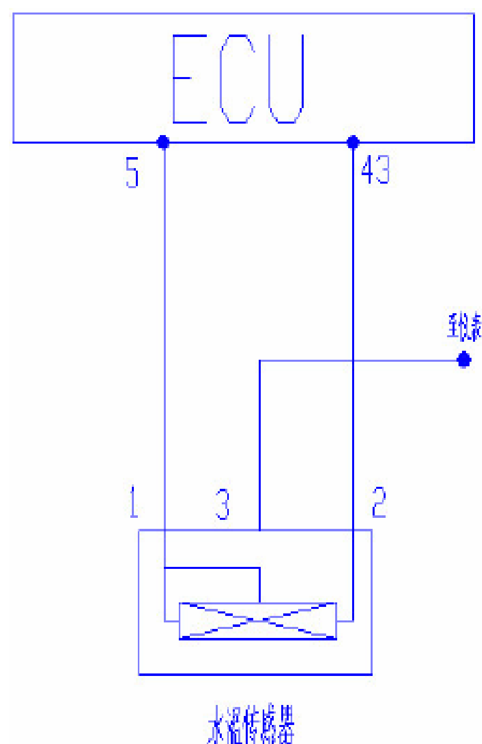
DTC P0115 水温传感器

说明

水温传感器用于提供冷却液温度信息。为发动机 ECU 提供水温信号，用于启动、怠速、正常运行时的点火正时、喷油脉宽的控制，同时向仪表提供水温信号，用于仪表的水温显示。水温信号是发动机冷启动最重要的信号，冷启动过程中的喷油量就是由水温传感器提供的信号决定。

传感器是一个负温度系数的热敏电阻，其电阻值随着冷却液温度上升而减小，冷却液温度降低其阻值增大，但不是线性关系。ECU 根据传感器输出的信号，通过内部对比电路，监测水温的变化。





冷却液温度传感器电路图

针脚：

本传感器共有三个针脚，可以相互换用。

1 号(A)传感器地线(接 ECU 5#)。

2 号(B)水温传感器信号(接 ECU 43＃)。

3 号(C)至仪表水温表。

特性参数(标准值)：

温度（℃）	电阻（Ω）
－10	16120
0	9399
60	671
90	241

诊断步骤

<table>
<tr><td colspan="2">故障码：</td><td>P0115-2</td><td colspan="3">冷却液温度传感器信号过高</td></tr>
<tr><td colspan="3">设定应急控制方案：</td><td colspan="3">● 点亮故障灯直至故障消失
● 启动时采用进气温度，虽时间递增到 79.5℃后固定</td></tr>
<tr><td>接线端子：</td><td colspan="2"></td><td>MT20U</td><td>冷却液温度传感器</td><td>正常测量信号</td></tr>
<tr><td>冷却液温度信号：</td><td colspan="2"></td><td>43</td><td>B</td><td>0.5～4.5V</td></tr>
<tr><td>传感器信号地：</td><td colspan="2"></td><td>05</td><td>A</td><td>0V</td></tr>
<tr><td colspan="2">判 定 条 件</td><td colspan="3">可 能 的 故 障 原 因</td><td>参考故障排除方案</td></tr>
<tr><td colspan="2">发动机运转时间＞2 秒
CTS＞135℃
故障持续时间＞2 秒</td><td colspan="3">1）温度信号线路对地短路
2）传感器损坏
3）ECM 该信号输入接口故障</td><td>1)修复线束
2)更换传感器
3)更换 ECM</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">故障码：</td><td>P0115-1</td><td colspan="3">冷却液温度传感器信号过低</td></tr>
<tr><td colspan="3">设定应急控制方案：</td><td colspan="3">● 点亮故障灯直至故障消失
● 启动时采用进气温度，虽时间递增到 79.5℃后固定</td></tr>
<tr><td>接线端子：</td><td colspan="2"></td><td>MT20U</td><td>冷却液温度传感器</td><td>正常测量信号</td></tr>
<tr><td>冷却液温度信号：</td><td colspan="2"></td><td>43</td><td>B</td><td>0.5～4.5V</td></tr>
<tr><td>传感器信号地：</td><td colspan="2"></td><td>05</td><td>A</td><td>0V</td></tr>
<tr><td colspan="2">判 定 条 件</td><td colspan="3">可 能 的 故 障 原 因</td><td>参考故障排除方案</td></tr>
<tr><td colspan="2">发动机运转时间＞10 秒
CTS＜-38.25℃
故障持续时间＞2 秒</td><td colspan="3">1）接插件接插不实
2）温度信号线路开路
3）传感器信号地开路
4）温度信号线路对电源正极短路
2）传感器损坏
3）ECM 该信号输入接口故障</td><td>1)重新接插
2)修复线束
3)修复线束
4)修复线束
5)更换传感器
6)更换 ECM</td></tr>
</table>

水温传感器拆卸和安装

1．拔下水温传感器线束插头。

注意：

在拔下水温传感器插头时要确认点火开关是处于关闭位置。


EMS024

2．在水温传感器下方放置一吸水毛巾，拆下水温传感器，并用无毛棉纱堵住水温传感器的安装孔。

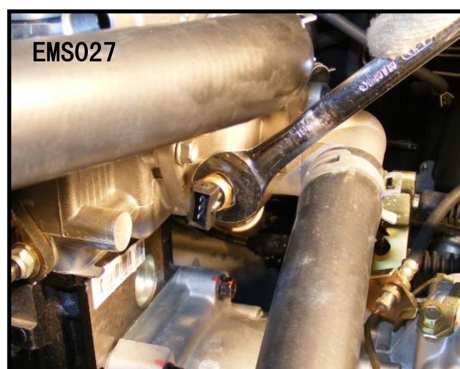

EMS025

安装

将水温传感器螺纹部位擦干净，在水温传感器螺纹部位涂上防水密封胶。


EMS026

将水温度传感器安装到发动机水道中，将周围泄露出来的冷却水擦干净。插上水温传感器的线束插头，启动发动机，读取故障码和数据流，看发动机工作是否正常。


EMS027

DTC P0120 节气门位置传感器

说明

MT20U TPS(节气门位置)传感器用于向 ECU 提供节气门转角、转角速率以及发动机怠速位置信息。根据这个信息，ECU 可以获得发动机负荷信息、工况信息(如起动、怠速、倒拖、部分负荷、全负荷)以及加速和减速信息。本传感器为三线式，ECU 通过监测电压变化来检测节气门开度。

节气门位置传感器的结构为滑动电阻片式(即线性可变电阻式)，ECU 通过监测信号输出端的电压，在计算机内部通过对比电路，得出节气门的开度信号。ECU 内部并不直接接收电压信号，而是检测输出输入信号比值，这样可以防止由于电压波动所导致的信号波动问题。

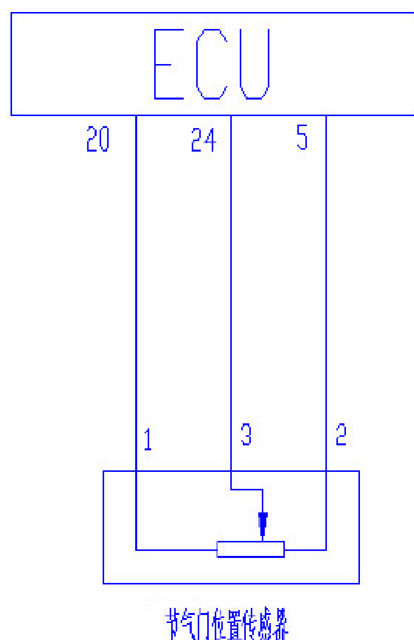


针脚

1 号(A)标准 5v 电源(接 ECU 20#)

2 号(B)传感器地线(接 ECU 5#)

3 号(c)传感器信号(接 ECU 24#)



节气门位置传感器电路图

诊断步骤

故障码：	P0120-1	节气门位置传感器信号过高		
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ● Idle 时，设定节气门位置传感器的开度与 0%；在其他转速下，节气门位置传感器的开度，随转速而改变 ●节气门位置传感器自动校零功能暂停 ●清淹功能暂停		
接线端子：		MT20U	节气门位置传感器	正常测量信号
5V 参考电压：		20	A	5V
节气门位置信号：		24	C	0.5～4.5V
传感器信号地：		05	B	0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
发动机运转，但转速＜3000rpm 没有 MAP 故障，并且 MAP70kPa		1)传感器信号线路对电源正极或参考电压电路短路 2)传感器损坏 3)ECM 该信号输入接口故障		1)修复线束 2)更换传感器 3)更换 ECM

故障持续时间＞2 秒		

故障码：	P0120-2	节气门位置传感器信号过低		
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至故障消失 ● Idle 时，设定节气门位置传感器的开度与 0%；在其他转速下，节气门位置传感器的开度，随转速而改变 ●节气门位置传感器自动校零功能暂停 ●清淹功能暂停			
接线端子：		MT20U	节气门位置传感器	正常测量信号
5V 参考电压：		20	A	5V
节气门位置信号：		24	C	0.5～4.5V
传感器信号地：		05	B	0V
判 定 条 件	可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
故障持续时间＞2 秒	1)接插件接插不实 2)传感器信号线路开路 3)传感器信号线路对地短路 4)传感器损坏 5)ECM 该信号输入接口故障			1)重新接插 2)修复线束 3)修复线束 4)更换传感器 5)更换 ECM

节气门传感器拆卸和安装

1．拔下节气门位置传感器插头。

注意：

在拔下节气门位置传感器插头时要确保点火开关处于关闭位置。



2．拆下节气门位置传感器的固定螺栓。取下节气门位置传感器。



安装

按照与拆卸相反的步骤安装节气门位置传感器。

注意：

插上线束插头，启动发动机，读取故障码和数据流，看发动机工作是否正常。

DTC P0130 P0135 P0170 前氧传感器

说明

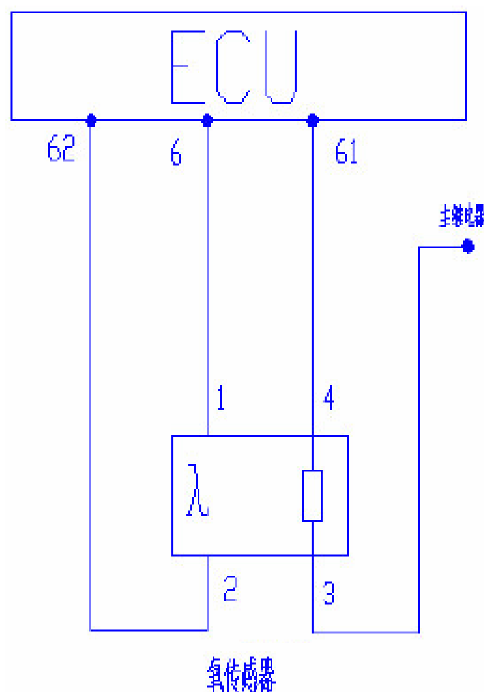
氧传感器用于提供喷入发动机气缸中的燃油在吸入的空气中完全燃烧后氧是否过剩的信息。ECU 利用这一信息可以进行燃油定量的死循环控制，使得发动机排气中三种主要的有毒成份即碳氢化合物 HC、一氧化碳 CO 和氮氧化物 NO_x 都能在三效催化转化器中得到最大程度的转化和净化。

氧传感器的传感组件是一种带孔隙的陶瓷管，管壁外侧被发动机排气包围，内侧通大气。传感器根据内外侧的氧浓度差间接计算出燃油喷射的脉宽，传送给 ECU，由 ECU 再次控制喷油。同时，检测后氧传感器输出数据，在 ECU 内部将前后氧传感器的数据进行对比，监测三元催化的工作是否良好。

氧传感器的工作电压在 0.1～0.9V 之间波动，10 秒钟应该变化 5～8 次，低于这个频值说明传感器老化，需要更换。该传感器无法修复。



氧传感器



前氧传感器电路图

针脚：

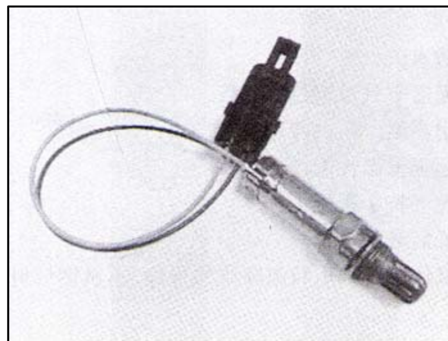
1 号（A）氧传感器信号低电平（接 ECU 6＃）；

2 号（B）氧传感器信号高电平（接 ECU62＃）；

3 号（C）接主继电器电源；

4 号（D）传感器加热线控制（接 ECU61#）。

后氧传感器(RO2S)



后氧传感器的构造、检测同前氧传感器基本上没有什么区别，但是车辆上配置前后氧传感器的目的却是大不相同。

目的：

前氧传感器的目的是检测排气中氧含量的高低进而判断喷油是否过量，传感器将燃烧后排气中的氧含量转变为电信号后，送给 ECU，ECU 再根据这些信号控制喷油脉宽，调整空燃比，间接控制发动机的尾气排放。

后氧传感器的目的是检测经过三元催化转换后的排气中的氧含量，传感器将此信号转换为点信号，并送到 ECU，ECU 对比前后氧传感器的信号后，判断三元催化是否工作良好。

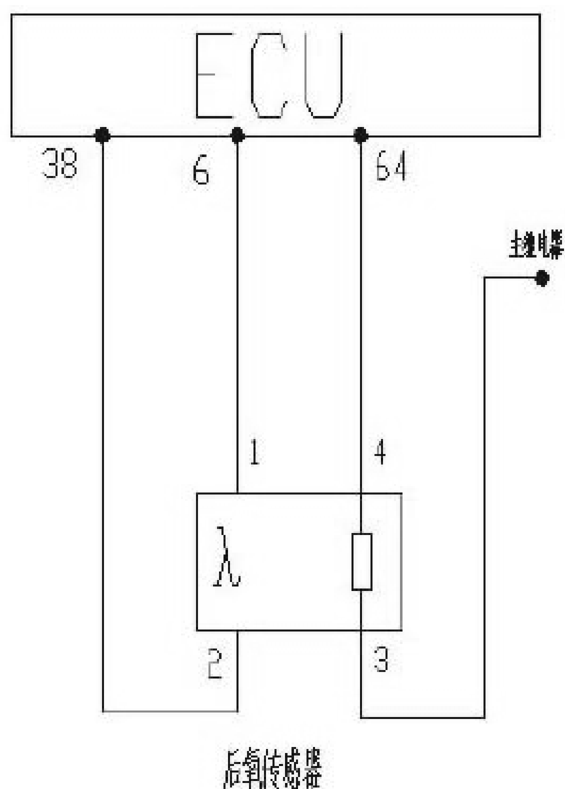
故障诊断、故障排除、信号检测等和前氧传感器相同。

1 号（A）氧传感器信号低电平（接 ECU 6＃）；

2 号（B）氧传感器信号高电平（接 ECU 38＃）；

3 号（C）接主继电器电源；

4 号（D）传感器加热线控制（接 ECU 64#）。



后氧传感器电路图

诊断步骤

故障码：	P0130-4	无氧传感器信号			
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至故障消失 ● 空燃比不能进行闭环控制				
接线端子：		MT20U	加热式 氧传感器		正常测量信号
系统主电源：		\	C		12V
加热驱动：		61	D		0V
氧传感器高信号：		62	B		0～1000mV 波动
氧传感器低信号：		06	A		0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
360.24mV＜氧传感器信号＜538.19 mV 发动机运行时间＞40 秒 没有 TPS 和 MAP 故障 冷却液温度＞72℃ 进入闭环燃油控制状态 TPS＞10.156% 故障持续时间＞15 秒		1）接插件接插不实 2）传感器信号线路开路 3）传感器中毒或过热失效 4）ECM 该信号输入接口故障			1)重新接插 2)修复线束 3)更换传感器 4)更换 ECM

诊断步骤

故障码：	P0135-1	氧传感器加热电路对电源正极短路			
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至故障消失并关闭点火开关 ● 系统闭环工作时间推迟				
接线端子：		MT20U	加热式 氧传感器		正常测量信号
系统主电源：		\	C		12V
加热驱动：		61	D		0V
氧传感器高信号：		62	B		0～1000mV 波动
氧传感器低信号：		06	A		0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
故障持续时间＞1 秒		1）加热驱动线路对电源正极短路 2）传感器损坏 3）ECM 该信号输入接口故障			1)修复线束 2)更换传感器 3)更换 ECM
故障码：	P0135-2	氧传感器加热电路开路或对地短路			
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至故障消失并关闭点火开关 ● 系统闭环工作时间推迟				
接线端子：		MT20U	加热式 氧传感器		正常测量信号
系统主电源：		\	C		12V
加热驱动：		61	D		0V
氧传感器高信号：		62	B		0～1000mV 波动

氧传感器低信号：		06	A		0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
无主继电器故障 持续时间＞1 秒		1）接插件接插不实 2）线束该加热驱动线路开路 3）线束该加热驱动线路对地短路 2）传感器损坏 3）ECM 该信号输入接口故障			1）重新接插 2）修复线束 3）修复线束 4）更换传感器 5）更换 ECM

诊断步骤

故障码：	**P0170-1**	**氧传感器指示空燃比浓时间过长**			
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ● 空燃比不能进行闭环控制			
接线端子：		MT20U	加热式 氧传感器		正常测量信号
系统主电源：		\	C		12V
加热驱动：		61	D		0V
氧传感器高信号：		62	B		0～1000mV 波动
氧传感器低信号：		06	A		0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
氧传感器信号＞998.26 mV 发动机运行时间＞40 秒 没有 TPS 和 MAP 故障 冷却液温度＞72℃ 进入闭环燃油控制状态 TPS＞10.156% 持续时间＞15 秒		1）传感器信号线路对 5V 或 12V 短路 2）传感器损坏 3）ECM 该信号输入接口故障			1）修复线束 2）更换传感器 3）更换 ECM
故障码：	**P0170-2**	**氧传感器指示空燃比稀时间过长**			
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ● 空燃比不能进行闭环控制			
接线端子：		MT20U	加热式 氧传感器		正常测量信号
系统主电源：		\	C		12V
加热驱动：		61	D		0V
氧传感器高信号：		62	B		0～1000mV 波动
氧传感器低信号：		06	A		0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
氧传感器信号＜52.083 mV 发动机运行时间＞40 秒没有 TPS 和 MAP 故障冷却液温度＞72℃进入闭环燃油控制状态 TPS＞10.156%故障持续时间＞15 秒		1）传感器信号线路地短路 2）传感器高低信号线路反向 3）传感器损坏 4）ECM 该信号输入接口故障			1）修复线束 2）修复线束 3）更换传感器 4）更换 ECM

氧传感器拆卸和安装



1．拔下氧传感器的插头。

注意：

在拔下氧传感器插头的时候要确保点火开关处于关闭位置。



2．用扳手拆下前氧传感器。

3．用扳手拆下后氧传感器。



注：

用无毛棉纱堵住氧传感器的安装孔，防止杂物或油水进入排气歧管。



目视检查氧传感器外观。
棕红色：铅中毒
灰白色：正常
黑色：积碳



安装

采用与拆卸相反的步骤安装氧传感器。

注意：
插上线束插头，启动发动机，读取故障码与数据流，看发动机工作是否正常。

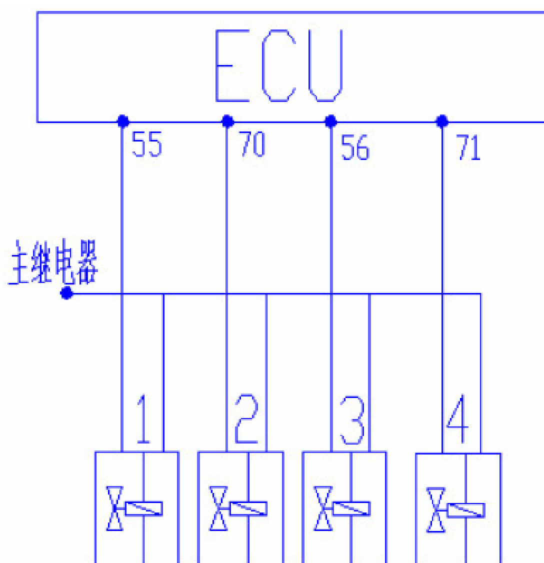
DTC P0201 P0202 P0203 P0204 喷油器

说明

MT20U 采用顺序燃油喷射技术，顺序喷射信号由进气压力传感器提供，若进气压力传感器损坏，则依照点火顺序，采用分组喷射的方式进行控制，喷油器根据 ECU 的指令，在规定的时间内喷射燃油，借此向发动机提供燃油并使其雾化。
ECU 发出电脉冲给喷油器线圈，形成磁场力。当磁场力上升到足以克服回位弹簧压力、针阀的重力和摩擦力的合力时，针阀开始升起，喷油过程开始。当喷油脉冲截止时，回位弹簧的压力使针阀重又关上。



电磁喷油器图



针脚：
1 号 1 缸喷油器控制极(接 ECU55#)
2 号 2 缸喷油器控制极(接：ECU 70#)
3 号 3 缸喷油器控制极(接 ECU 56＃)
4 号 4 缸喷油器控制极(接 ECU71#)

诊断步骤

故障码：	P0201-0	**喷油器 A（1 缸）电路故障**		
	P0202-0	**喷油器 B（3 缸）电路故障**		
	P0203-0	**喷油器 C（4 缸）电路故障**		
	P0204-0	**喷油器 D（2 缸）电路故障**		
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ● 无		
接线端子：		MT20U	喷油嘴	正常测量信号
系统主电源：		\	A	12V
喷油器 A（1 缸）：		55	B	0-12V 近似方波
喷油器 B（3 缸）：		56	B	0-12V 近似方波
喷油器 C（4 缸）：		71	B	0-12V 近似方波
喷油器 D（2 缸）：		70	B	0-12V 近似方波
判 定 条 件	可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案

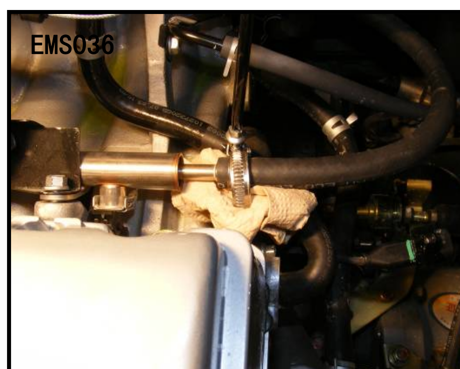
点火开关打开 油泵工作正常 点火电压＞10V	1） 对应喷嘴线路对电源正极或地短路 2） 对应喷嘴电路开关 3） 接插件接插不实 4） 喷嘴电路损坏 5） ECM 该信号输出控制接口故障	1） 修复线束 2） 修复线束 3） 重新接插 4） 更换损坏的喷嘴 5） 更换 ECM

喷油器拆卸和安装

1．拔下发动机燃油泵继电器，打开点火开关，启动发动机运行直到熄火，关闭点火开关，拔下喷油器的线束插头。



2．在油管到油轨的接口下面放一吸油棉纱，松开燃油软管卡箍，从油规上面拔下进油管。



3．拆下固定油轨的两个固定螺栓，向上小心取下油轨和喷油器总成。



4．取下喷油器到油轨上面的卡扣，取出喷油器。



安装

1．拆下喷油器上密封圈，并废弃不用，更换新的喷油器密封圈。并在密封圈部分涂上适量机油。


EMS039

2．将喷油器安装到油轨，并安装卡扣。


EMS040

3．将油轨总成小心安装到位，安装油轨固定螺栓，将油管连接到油轨，上紧卡箍。

注意：
插上喷油器插头，启动发动机，读取发动机数据流和故障码，看发动机工作是否正常。


EMS041

DTC P0230 油泵继电器及油泵

说明

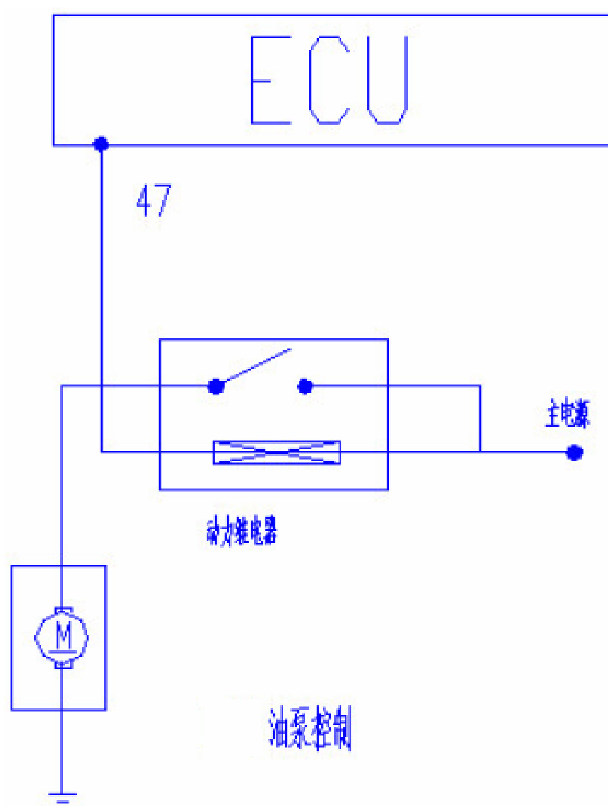
以一定的油压和流量将燃油从油箱输送到发动机供油总管，并保持稳定的油压(通过油压调节器来实现)。组成和原理：电动燃油泵由直流电动机、叶片泵和端盖(集成了止回阀、泄压阀和抗电磁干扰组件)等组成泵和电动机同轴安装，并且封闭在同一个机壳内。电动燃油泵出口的最大压力由泄压阀决定，在 450 至 650kPa 之间。但是整个燃油系统的压力却是由燃油压力调节器决定，MT20U 电喷系统一般为 350kPa。

如果车辆油箱长期处于缺油、少油状态时，油泵得不到良好的润滑，导致油泵烧结,烧毁。

燃油的温度对燃油泵的性能影响比较大，长期处于高温状态下运转时，当燃油温度高于一定温度时燃油泵的泵油压力急剧降低，因此当热车发动机不能启动时请仔细检查是否为燃油泵的高温工作性能不好。



油泵如箭头所示



针脚：

电动燃油泵有两个针脚，连接油泵继电器。两个针脚旁边的油泵外壳上刻有“+”和“－”号，分别表示接正极和负极。

ECU 47#脚控制燃油泵继电器。

诊断步骤

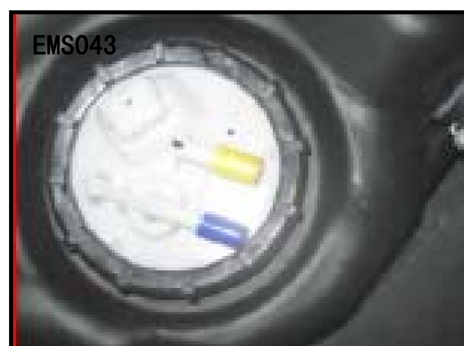
故障码：	**P0230-1**	**燃油泵继电器对电源正极短路**		
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至故障消失 ● 无			
接线端子：		MT20U	燃油泵继电器	正常测量信号
系统主电源：		\	参见电器系统说明	12V
继动器驱动：		47	参见电器系统说明	0V（工作），12V（停止）
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间＞1.5625 秒		1）继电器驱动线路对系统电源正极短路 2）继电器损坏 3）ECM 该信号输入接口故障		1）修复线束 2)更换继电器 3）更换 ECM
故障码：	**P0230-2**	**燃油泵继电器开路或对地短路**		
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至故障消失 ● 无			
接线端子：		MT20U	燃油泵继电器	正常测量信号
系统主电源：		\	参见电器系统说明	12V
继动器驱动：		47	参见电器系统说明	0V（工作），12V（停止）
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间＞1.5625 秒		1） 接插件接插不实 2） 连接系统主电源电路断路 3） 继电器驱动线路对系统电源负极短路 4） 继电器驱动线路开路 5） 继电器损坏 6） ECM 该信号输入接口故障		1） 重新接插 2） 修复线束 3） 修复线束 4） 修复线束 5） 更换继电器 6）更换 ECM

油泵拆卸和安装：

1．拆下后座椅靠背。


EMS042

2．使用专用工具（扭力扳手+锁紧螺母固定盘）套在锁紧螺母外侧，扳动扭力扳手，松开锁紧螺母后取下。


EMS043


EMS044


EMS045

3．将燃油泵取出，注意取出时遇到油浮位置时应将燃油泵倾斜，以防损伤油浮。


EMS046

4．取下传感器口部的 Y 型密封圈。


EMS047

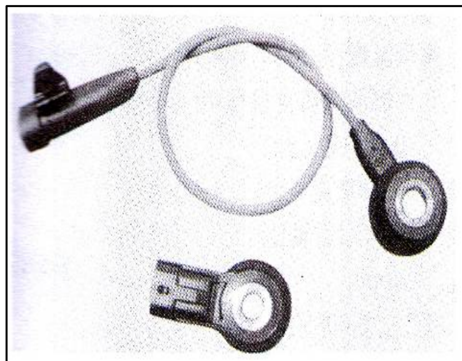
安装：

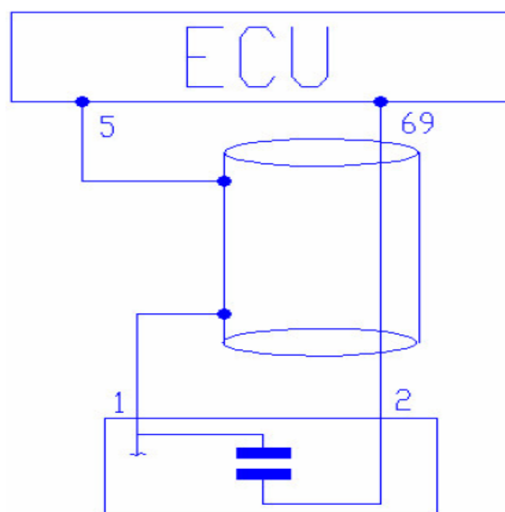
与拆卸步骤相反。

DTC P0325　P0607 爆震传感器

说明

爆震传感器用于向 ECU 提供发动机爆震信息，进行爆震控制。它是一种振动加速度传感器，装在发动机气缸体上，一般安装在 2、3 缸之间，有利于发动机爆震平衡，ECU 利用爆震传感器输出的震动频率信号通过 ECU 内部滤波，进而判断发动机是否发生了爆震，当检测到爆震信号的时候，ECU 会逐步减小，直到不发生爆震为止，然后再逐步恢复，直到爆震边缘，如此反复。





针脚：

1 (A)爆震传感器信号 1(ECU 5#)

2 (B)爆震传感器信号 2(ECU 69#)

诊断步骤

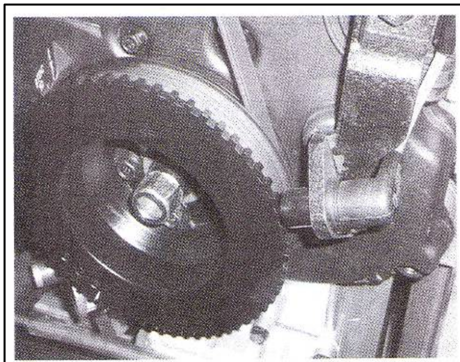
故障码：	P0325-0	爆震传感器连接不良		
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至点火开关关闭 ● 采用安全点火提前角表			
接线端子：		MT20U	爆震传感器	正常测量信号
爆震信号：		69		0～1V
传感器信号地：		05		0V
判 定 条 件	可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
发动机转速＞2000rpm MAP＞50kPa 持续时间＞5 秒	1） 接插件接插不实 2） 爆震信号线路开路 3） 传感器信号地短路 4） 爆震信号线路与其他线路短路 5） 传感器损坏 6） ECM 该信号输入接口故障			1） 重新接插 2） 修复线束 3） 修复线束 4） 修复线束 5） 更换传感器 6）更换 ECM
故障码：	P0607-0	爆震控制系统失效		
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至关闭点火开关 ●点火提前角将推迟（采用安全点火提前控制）			
接线端子：	69#	MT20U	ECM	正常测量信号
ECM：	ESM 内部故障			\
判 定 条 件	可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
	1）ECM 故障			1）更换 ECM

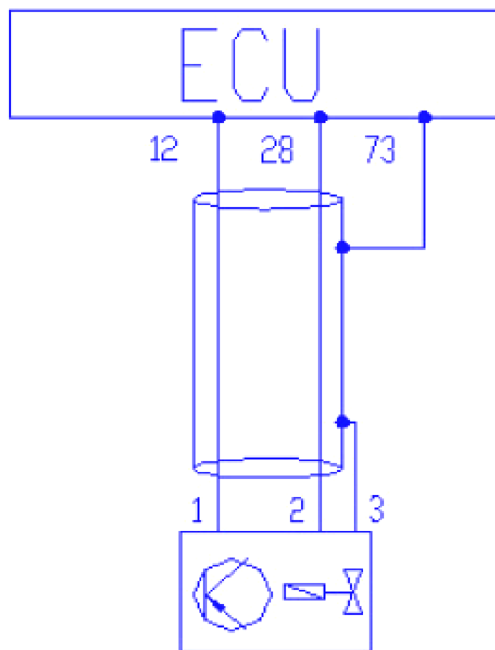
DTC P0335 曲轴位置传感器

说明

曲轴位置传感器用于向 ECU 提供发动机转速、转角、上止点信号，用于发动机点火、喷油、正时系统。

MT20U 电喷系统采用磁感线圈式转速传感器，利用旋转切割磁力线产生交变电流、电压信号，ECU 采用该交变信号经过整形，将该信号变为发动机 ECU 能识别的数字信号，用于发动机的系统控制。飞轮齿圈和信号轮安装在一起，信号轮上采用 58X 齿的形式，为 ECU 提供转速、转角、上止点，连续缺口处为一缸上止点。





针脚：

1 号(A)传感器信号线高电平(接 ECU12#)；

2 号(B)传感器信号线低电平(接 ECU28#)；

3 号(c)传感器接地(接 ECU 73#)。

诊断步骤

故障码：	**P0335-8**	**58x 曲轴位置传感器信号错误**		
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至故障消失 ● 无			
接线端子：		MT20U	曲轴位置传感器	正常测量信号
曲轴信号高：		12	A	＞400mV 正弦波（与传感器 B）
曲轴信号低：		28	B	＞400mV 正弦波（与传感器 A）
系统地线：		73	C	0V
判 定 条 件	可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
发动机运转 连续 5 个循环进入 ECM 的齿数不等于 58	1）信号线路屏蔽不良 2）58x 齿圈有金属异物			1）采用屏蔽线 2）清理 58x 齿圈

<table>
<tr><td>故障码：</td><td>P0335-0</td><td colspan="4">无 58x 曲轴位置传感器信号</td></tr>
<tr><td colspan="2">设定应急控制方案：</td><td colspan="4">● 点亮故障灯直至故障消失
● 无
●发动机无法启动</td></tr>
<tr><td>接线端子：</td><td></td><td>MT20U</td><td colspan="2">曲轴位置传感器</td><td>正常测量信号</td></tr>
<tr><td>曲轴信号高：</td><td></td><td>12</td><td colspan="2">A</td><td>＞400mV 正弦波
（与传感器 B）</td></tr>
<tr><td>曲轴信号低：</td><td></td><td>28</td><td colspan="2">B</td><td>＞400mV 正弦波
（与传感器 A）</td></tr>
<tr><td>系统地线：</td><td></td><td>73</td><td colspan="2">C</td><td>0V</td></tr>
<tr><td colspan="2">判 定 条 件</td><td colspan="3">可 能 的 故 障 原 因</td><td>参考故障排除方案</td></tr>
<tr><td colspan="2">启动发动机
无发动机转速信号
MAP 降低 2.9509kPa
系统电压下降 0.8V
车速＜4km/h
持续时间＞2 秒</td><td colspan="3">1）接插件接插不实
2）信号高低反接
3）信号线路开路
4）信号线路与其他线路短路
5）传感器损坏
6）ECM 该信号输入接口故障</td><td>1）重新接插
2）修复线束
3）修复线束
4）修复线束
5）更换传感器
6）更换 ECM</td></tr>
</table>

拆卸和安装：

参见机械部分“正时系统曲轴位置传感器拆装”。

DTC P0351 P0352 点火线圈

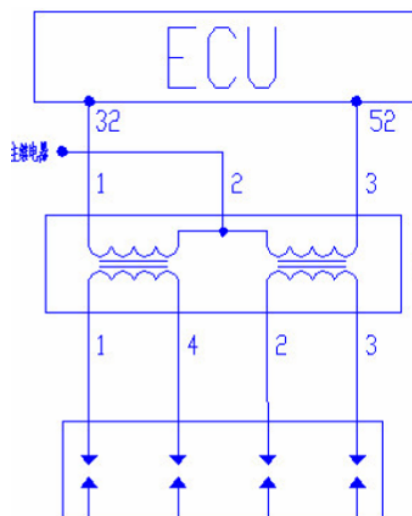
说明

点火线圈将初级绕阻的低压电转变成次级绕阻的高压电，通过火花塞放电产生火花，引燃气缸内的燃油空气混合气。

MT20U 采用分组点火技术，利用电磁线圈互感能产生高能量的原理，控制初级线圈的通电时间，断电时刻，利用在线圈次极产生的高压电，击穿火花塞间隙，产生强烈火花，点燃混合气。由于在发动机排气行程的时候，空气电离很大，电阻很低，只需要很低的电压就可以击穿火花塞间隙，因此，该系统采用了分组点火技术，不会浪费能量，而且节约了成本。

ECU 没有对点火线圈实行故障诊断的功能，因此点火线圈如果出问题的话，是没有故障码的，只有检查点火线圈电阻，才能判断点火线圈是否工作正常，在正常情况下点火线圈工作时发热量比较大，但是点火线圈温度过高会导致点火线圈电阻阻值增大，会出现发动机工作不稳、自动熄火等故障。但 ECU 可对点火线圈的控制线进行监测，当检测到某个点火线圈故障的时候，将关闭对应汽缸的喷油器。





针脚：

1 号(c)线圈初级绕组(接 ECU32#)；

2 号(A)线圈初级绕组(接 ECU52#)：

3 号(B)线圈供电(接系统主继电器)

诊断步骤

故障码：	P0351-1	点火线圈 1-4 缸驱动线路与电源正极短路		
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ● 停止对 1-4 缸的喷油 ● 目标怠速提升至 1200rpm		
接线端子：		MT20U	点火线圈	正常测量信号
系统主电源：		\	B	12V
1-4 缸驱动：		32	C	0-12V 近似方波信号 感应峰值＞300V
2-3 缸驱动：		52	A	0-12V 近似方波信号 感应峰值＞300V
判 定 条 件	可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
持续时间 1.25 秒	1）1-4 缸驱动电路与电源正极短路 2）点火线圈损坏 3）ECM 故障			1）修复线束 2）更换点火线圈 3）更换 ECM

故障码：	**P0351-2**	**点火线圈 1-4 缸驱动线路开路或与地线短路**		
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ● 停止对 1-4 缸的喷油		
接线端子：		MT20U	点火线圈	正常测量信号
系统主电源：		\	B	12V
1-4 缸驱动：		32	C	0-12V 近似方波信号 感应峰值＞300V
2-3 缸驱动：		52	A	0-12V 近似方波信号 感应峰值＞300V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间 1.25 秒		1）接插件接插不实 2）1-4 缸驱动线路对系统电源负极短路 3）1-4 缸驱动线路开路 4）点火线圈损坏 5）ECM 故障		1）重新接插 2）修复线束 3）修复线束 4）更换点火线圈 5）更换 ECM

诊断步骤

故障码：	**P0352-1**	**点火线圈 2-3 缸驱动线路与电源正极短路**		
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ● 停止对 2-3 缸的喷油 ● 目标怠速提升至 1200rpm		
接线端子：		MT20U	点火线圈	正常测量信号
系统主电源：		\	B	12V
1-4 缸驱动：		32	C	0-12V 近似方波信号 感应峰值＞300V
2-3 缸驱动：		52	A	0-12V 近似方波信号 感应峰值＞300V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间 1.25 秒		1）2-3 缸驱动电路与电源正极短路 2）点火线圈损坏 3）ECM 故障		1）修复线束 2）更换点火线圈 3）更换 ECM
故障码：	**P0352-2**	**点火线圈 2-3 缸驱动线路开路或与地线短路**		
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ● 停止对 2-3 缸的喷油		
接线端子：		MT20U	点火线圈	正常测量信号
系统主电源：		\	B	12V
1-4 缸驱动：		32	C	0-12V 近似方波信号 感应峰值＞300V
2-3 缸驱动：		52	A	0-12V 近似方波信号 感应峰值＞300V

判 定 条 件	可 能 的 故 障 原 因	参考故障排除方案
持续时间 1.25 秒	1）接插件接插不实 2）2-3 缸驱动电路对系统电源负极短路 3）2-3 缸驱动电路开路 4）点火线圈损坏 5）ECM 故障	1）重新接插 2）修复线束 3）修复线束 4）更换点火线圈 5）更换 ECM

点火线圈拆卸和安装

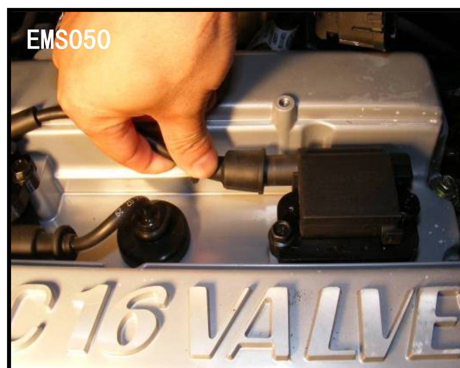
1．拆下点火线圈上面的发动机罩盖的保持架的四个固定螺栓。



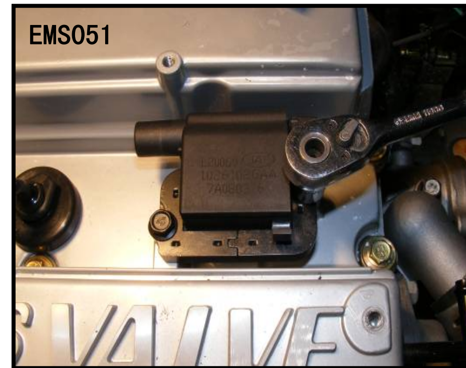
2．拔下点火线圈的线束插头，在拔下线束插头时要确保点火开关处于关闭位置。



3．将高压线从点火线圈上面和火花塞上面拔下来。



4．拆下点火线圈的两个固定螺栓，向上取出点火线圈。



安装

点火线圈的安装程序与拆卸程序相反。

注意：

点火线圈安装完成后，启动发动机，读取故障码和数据流，看发动机工作是否正常。

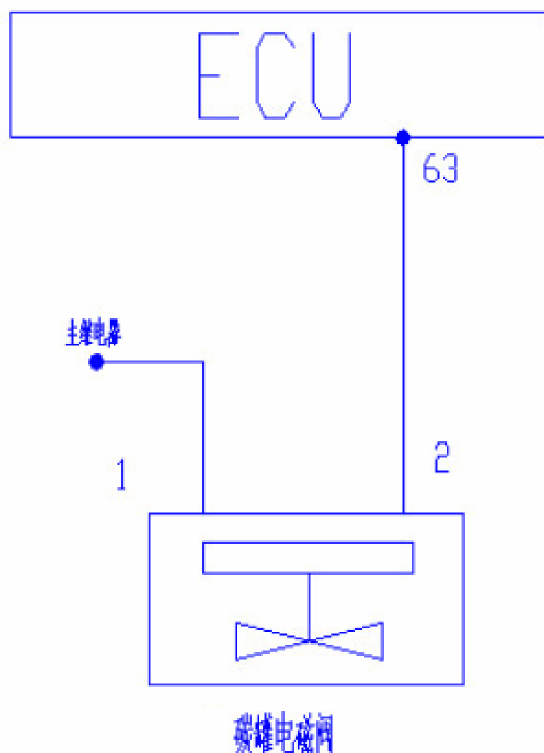
DTC P0443 碳罐电磁阀

说明

控制从碳罐到进气总管的清洗气流的大小。碳罐的吸附量是有一定限度的，假如不消耗掉吸附在碳罐上的蒸发汽油，汽油挥发到外界，就会对大气造成污染，且增加了不安全因素。碳罐电磁阀内部为一电磁阀门组织，由 ECU 发出数字化的控制脉冲方波控制电磁阀的开度，根据发动机不同的工况，碳罐电磁阀的开度也不相同，在发动机大负荷，怠速的时候，为了保证发动机的输出功率，碳罐电磁阀并不投入工作。



炭罐电磁阀外型图



针脚：
1 号（A）磁阀线圈控制(接 ECU63#)
2 号（B）接主继电器电源。

诊断步骤

<table>
<tr><td>故障码</td><td>P0443－1</td><td colspan="3">碳罐电磁阀线路与电源正极短路</td></tr>
<tr><td colspan="2">设定应急控制方案：</td><td colspan="3">点亮故障灯直至故障消失
关闭碳罐电磁阀</td></tr>
<tr><td>接线端子：</td><td></td><td>MT20U</td><td>碳罐电磁阀</td><td>正常测量信号</td></tr>
<tr><td>系统主电源：</td><td></td><td>\</td><td>B</td><td>12V</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>63</td><td>A</td><td>0~12V 方波</td></tr>
<tr><td colspan="2">判定条件</td><td colspan="2">可能的故障原因</td><td>参考故障排除方案</td></tr>
<tr><td colspan="2">持续时间>2 秒</td><td colspan="2">1)电磁阀驱动电路与电源正极短路
2)电磁阀损坏
3)ECM 故障</td><td>1)修复线束
2)更换电磁阀
3)更换 ECU</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>故障码：</td><td>P0443-1</td><td colspan="4">碳罐电磁阀线路与电源正极短路</td></tr>
<tr><td colspan="2">设定应急控制方案：</td><td colspan="4">● 点亮故障灯直至故障消失
● 关闭碳罐电磁阀</td></tr>
<tr><td colspan="2">接线端子：</td><td></td><td>MT20U</td><td>碳罐电磁阀</td><td>正常测量信号</td></tr>
<tr><td colspan="2">系统主电源：</td><td></td><td>\</td><td>B</td><td>12V</td></tr>
<tr><td colspan="2">电磁阀驱动：</td><td></td><td>63</td><td>A</td><td>0-12V 方波</td></tr>
<tr><td colspan="2">判 定 条 件</td><td colspan="3">可 能 的 故 障 原 因</td><td>参考故障排除方案</td></tr>
<tr><td colspan="2">持续时间＞5 秒</td><td colspan="3">1）接插件接插不实
2）电磁阀驱动电路对系统电源负极短路
3）电磁阀驱动电路开路
4）与系统主体电源连接电路开路
5）电磁阀损坏
6）ECM 故障</td><td>1）重新接插
2）修复线束
3）修复线束
4）修复线束
5）更换点火线圈
6）更换 ECM</td></tr>
</table>

碳罐电磁阀拆卸和安装：

参见燃油蒸发排放系统。

DTC P0480 P0481 冷却风扇

说明

MT20U 控制风扇高低速，控制系统根据水温、空调等信号来控制风扇高、低速运转当条件合适时控制风扇系统延时。

风扇运行条件：

水温到达 98℃开启低速档，94℃停止。

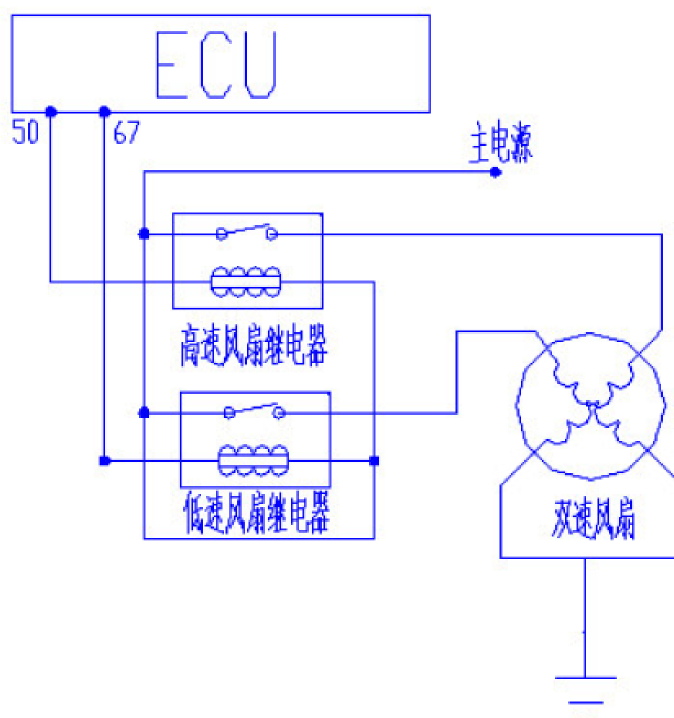
水温到达 105℃开启高速档，101℃停止。

打开空调开关。

关机后水温超过 101℃，风扇继续工作 1 分钟。

关机后水温超过 94℃，风扇继续工作 0.5 分钟。

关机后水温低于 85℃，风扇停止工作。



诊断步骤

故障码：	P0480-1	水箱低速风扇继电器驱动电路对电源正极短路		
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ● 无 ● 风扇不工作，直至水温升至 98 度高速风扇开启		
接线端子：		MT20U	低速风扇继电器	正常测量信号
电瓶：		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动：		67	参见电器系统说明	工作=0V，停止=12V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间>3 秒		1）继电器驱动电路与电源正极短路 2）继电器损坏 3）ECM 故障		1）修复线束 2）更换继电器 3）更换 ECM

故障码：	P0480-2	水箱低速风扇继电器驱动电路开路或对地短路		
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至故障消失 ● 无 ● 风扇不工作（开路），直至水温升至 98 度高速风扇开启 ● 风扇常工作（对地短路）			
接线端子：		MT20U	低速风扇继电器	正常测量信号
电瓶：		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动：		67	参见电器系统说明	工作=0V，停止=12V
判 定 条 件	可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
持续时间＞3 秒	1）接插件接插不实 2）继电器驱动电路对系统电源负极短路 3）继电器驱动电路开路 4）与电瓶连接电路开路 5）继电器损坏 6）ECM 故障			1）重新接插 2）修复线束 3）修复线束 4）修复线束 5）更换继电器 6）更换 ECM

诊断步骤

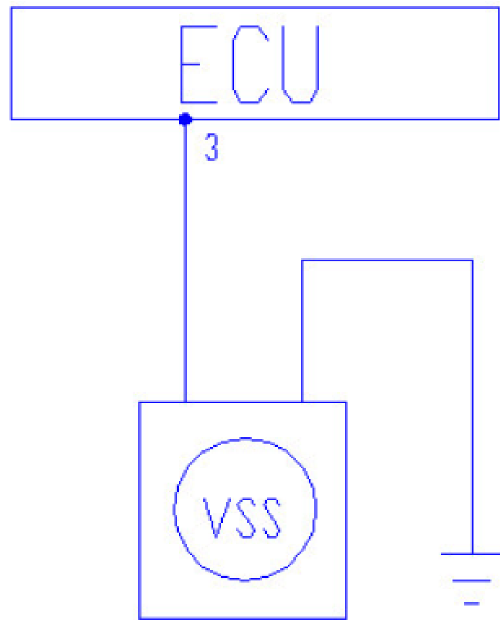
故障码：	P0481-1	水箱高速风扇继电器驱动电路对电源正极短路		
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至故障消失 ● 无			
接线端子：		MT20U	高速风扇继电器	正常测量信号
电瓶：		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动：		50	参见电器系统说明	工作=0V，停止=12V
判 定 条 件	可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
持续时间＞3 秒	1）继电器驱动电路与电源正极短路 2）继电器损坏 3）ECM 故障			1）修复线束 2）更换继电器 3）更换 ECM
故障码：	P0481-2	水箱高速风扇继电器驱动电路开路或对地短路		
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至故障消失 ● 无 ● 风扇常工作（对地短路）			
接线端子：		MT20U	高速风扇继电器	正常测量信号
电瓶：		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动：		50	参见电器系统说明	工作=0V，停止=12V
判 定 条 件	可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
持续时间＞3 秒	1）接插件接插不实 2）继电器驱动电路对系统电源负极短路 3）继电器驱动电路开路 4）与电瓶连接电路开路 5）继电器损坏 6）ECM 故障			1）重新接插 2）修复线束 3）修复线束 4）修复线束 5）更换继电器 6）更换 ECM

冷却风扇拆卸和安装：

参见“发动机机械部分冷却系统”

DTC P0500 车速传感器

电路图



诊断步骤

<table>
<tr><td>故障码：</td><td colspan="2">P0500-0</td><td colspan="5">车速传感器无信号</td></tr>
<tr><td colspan="3">设定应急控制方案：</td><td colspan="5">● 点亮故障灯直至故障消失
● 无
● 可能采取驾驶限制措施</td></tr>
<tr><td colspan="2">接线端子：</td><td colspan="3"></td><td>MT20U</td><td>车速传感器</td><td>正常测量信号</td></tr>
<tr><td colspan="2">传感器信号地：</td><td colspan="3"></td><td>03</td><td>/</td><td>0-12V 方波</td></tr>
<tr><td colspan="4">判 定 条 件</td><td colspan="3">可 能 的 故 障 原 因</td><td>参考故障排除方案</td></tr>
<tr><td colspan="4">发动机运转
车速＜2kph
MAP＜25.82Kpa
1200rpm＜发动机转速＜5000rpm
节气门关闭
故障持续时间＞5 秒</td><td colspan="3">1）接插件接插不实
2）自变速箱至仪表信号线路中断
3）自仪表至 ECM 线束中断
4）车速传感器损坏
5）仪表故障
6）ECM 故障</td><td>1）重新接插
2）更换软轴或信号线
3）修复线束
4）更换车速传感器
5）整理或更换仪表
6）更换 ECM</td></tr>
</table>

车速传感器拆卸和安装：

1、拔下车速传感器插头

2、拆下车速传感器固定螺栓，拔下车速传感器

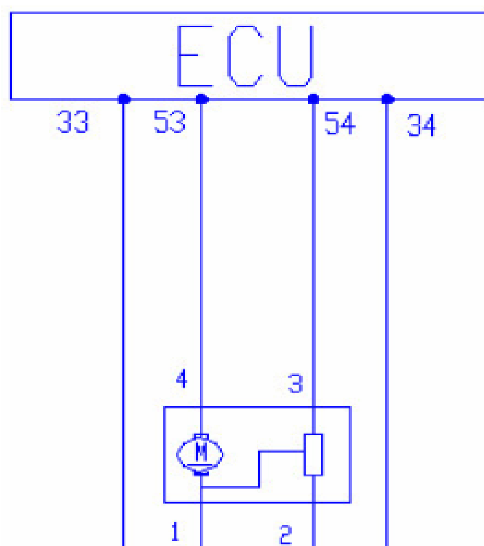


DTC P0505 怠速步进电机

说明

控制节流阀体内旁通通道的空气流通面积，进而控制了发动机的进气量，ECU 根据各传感器送来的信号，可将发动机转速控制在目标转速范围内，目标转速可根据冷却液温度进行标定。步进电机的实质就是一台微型的电机，由于给电机的线圈通上不同方向的电流，电机便会按照不同的方向旋转，电机的旋转轴带动丝杠运动，间接的控制了阀门的开度，MT20U 发出数字化方波信号控制电机的正反转，进而控制步进电机的行程。





针脚：

1 号(B)怠速步进电机控制接 ECU 33#)

2 号(A)怠速步进电机控制接 ECU 34#)

3 号(D)怠速步进电机控制接 ECU 54#)

4 号(D)怠速步进电机控制接 ECU 53#)

诊断步骤

故障码：	P0505-0	怠速控制出错		
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ● 暂停怠速调节		
接线端子：		MT20U	怠速控制阀	正常测量信号
怠速阀 A-高：		54	D	0-12V 方波 （与怠速阀 C）
怠速阀 A-低：		53	C	0-12V 方波 （与怠速阀 D）
怠速阀 B-高：		33	B	0-12V 方波 （与怠速阀 A）
怠速阀 B-高：		34	A	0-12V 方波 （与怠速阀 B）
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
发动机怠速运转 水温达到正常值 没有 TPS 和 VSS 故障 与目标转速偏差＞180rpm 持续时间＞15 秒		1） 接插件接插不实 2） 怠速阀任一线路开路 3） 怠速阀接插件与 ECM 接插件对应关系错误 4） 进气歧管漏气 5） 怠速控制阀损坏 6） ECM 故障		1） 重新接插 2） 修复线束 3） 修复线束 4） 排出漏气故障 5） 更换怠速控制阀 6） 更换 ECM

怠速马达拆卸和安装



1．拔下怠速马达线束插头。
在拔下插头时要确保点火开关处于关闭位置。

2．拆下怠速马达固定螺栓，取下怠速马达及其密封圈。



安装



更换怠速马达密封圈，按照与拆卸顺序相反的步骤安装怠速马达。

注意：
安装完成后，连接线束插头，启动发动机，读取发动机数据流和故障码，看发动机工作是否正常。

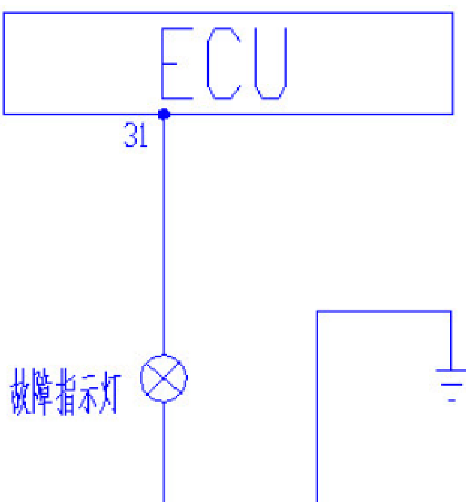
DTC P0560 系统电压过高

诊断步骤

故障码：	P0560-1	系统电压过高		
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ● 系统停止喷油		
接线端子：		MT20U	点火开关	正常测量信号
点火开关：		01	参见电器系统说明	12V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
接通点火开关 系统电压＞17.2V 持续时间＞5 秒		1）发电机调节器损坏 2）错用高电压电瓶		1）更换损坏的电压调节器 2）使用正确的电瓶

DTC　P0650 故障指示灯

说明



诊断步骤

故障码：	P0650-1	故障指示灯线路与电源正极短路		
设定应急控制方案：		● 不亮		
接线端子：		MT20U	系统故障指示灯	正常测量信号
点火开关：		\	参见电器系统说明	12V
指示灯驱动：		31	参见电器系统说明	灭=12V，亮=0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间＞2 秒		1）线束 J1-31 线路对系统电源正极短路		1）修复线束
故障码：	P0650-2	故障指示灯线路开路或对地短路		
设定应急控制方案：		● 不亮（开路） ● 常亮（对地短路）		
接线端子：		MT20U	系统故障指示灯	正常测量信号

点火开关：		\	参见电器系统说明	12V
指示灯驱动：		31	参见电器系统说明	灭=12V，亮=0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间＞2 秒		1）故障灯泡安装不良 2）至点火开关线路故障 3）驱动电路线路对电源负极短路 4）故障灯泡损坏		1）重新安装灯泡 2）修复线束 3）修复线束 4）更换灯泡

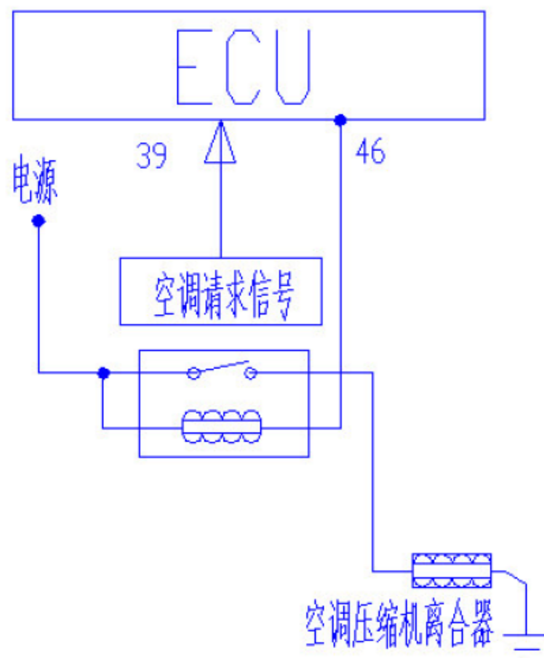
DTC P1230 主继电器

诊断步骤

故障码：	**P1230-1**	**主继电器线路对电源正极短路**		
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ● 无法启动		
接线端子：		MT20U	主电源继电器	正常测量信号
点火开关：		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动：		58	参见电器系统说明	工作=0V，停止=12V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间＞1 秒		1）继电器驱动线路对电源正极短路		1）修复线束
故障码：	**P1230-2**	**主继电器线路开路或对地短路**		
设定应急控制方案：		● 点亮故障灯直至故障消失 ● 无法启动（开路） ● 可正常启动（对地短路）		
接线端子：		MT20U	主电源继电器	正常测量信号
点火开关：		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动：		58	参见电器系统说明	工作=0V，停止=12V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间＞1 秒		1）继电器安装不良 2）至点火开关线路开路 3）继电器驱动线路开路 4）继电器驱动线路对电源负极短路 5）继电器损坏		1）重新安装继电器 2）修复线束 3）修复线束 4）修复线束 5）更换继电器

DTC P1530 P2000 空调压缩机控制

说明



诊断步骤

<table>
<tr><td>故障码：</td><td>P1530-1</td><td colspan="4">空调压缩机继电器线路对电源正极短路</td></tr>
<tr><td colspan="2">设定应急控制方案：</td><td colspan="4">● 点亮故障灯直至故障消失
● 空调不工作</td></tr>
<tr><td colspan="2">接线端子：</td><td></td><td>MT20U</td><td>压缩机继电器</td><td>正常测量信号</td></tr>
<tr><td colspan="2">电瓶：</td><td></td><td>\</td><td>参见电器系统说明</td><td>12V</td></tr>
<tr><td colspan="2">继电器驱动：</td><td></td><td>46</td><td>参见电器系统说明</td><td>工作=0V，停止=12V</td></tr>
<tr><td colspan="2">判 定 条 件</td><td colspan="3">可 能 的 故 障 原 因</td><td>参考故障排除方案</td></tr>
<tr><td colspan="2">检测到空调系统
持续时间>3 秒</td><td colspan="3">1）修复线束线路对电源正极短路
2）继电器损坏
3）ECM 故障</td><td>1）修复线束
2）更换继电器
3）更换 ECM</td></tr>
<tr><td>故障码：</td><td>P1530-2</td><td colspan="4">空调压缩机继电器线路开路或对地短路</td></tr>
<tr><td colspan="2">设定应急控制方案：</td><td colspan="4">● 点亮故障灯直至故障消失
● 空调不工作（开路）
● 空调常工作(对地短路)</td></tr>
<tr><td colspan="2">接线端子：</td><td></td><td>MT20U</td><td>压缩机继电器</td><td>正常测量信号</td></tr>
<tr><td colspan="2">电瓶：</td><td></td><td>\</td><td>参见电器系统说明</td><td>12V</td></tr>
<tr><td colspan="2">继电器驱动：</td><td></td><td>46</td><td>参见电器系统说明</td><td>工作=0V，停止=12V</td></tr>
<tr><td colspan="2">判 定 条 件</td><td colspan="3">可 能 的 故 障 原 因</td><td>参考故障排除方案</td></tr>
<tr><td colspan="2">检测到空调系统
持续时间>3 秒</td><td colspan="3">1） 接插件接插不实
2） 至电瓶连接线开路
3） 修复线束线路对电源负极短路
4） 修复线束线路开路
5）继电器损坏
6）ECM 故障</td><td>1）重新接插
2）修复线束
3）修复线束
4）修复线束
5）更换继电器
6）更换 ECM</td></tr>
</table>

诊断步骤

故障码：	P2000-1	空调蒸发器温度过高		
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至故障消失 ● 无			
接线端子：		MT20U	前蒸发器温度传感器	正常测量信号
温度信号：		26	参见电器系统说明	0.5～4.5V
传感器信号地：		05	参见电器系统说明	0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
温度指示＞144℃ 持续时间＞3 秒		1） 温度信号线路对电源负极短路 2）传感器损坏 3）ECM 故障		1）修复线束 2）更换传感器 3）更换 ECM
故障码：	**P2000-2**	**空调蒸发器温度过低**		
设定应急控制方案：	● 点亮故障灯直至故障消失 ● 无			
接线端子：		MT20U	前蒸发器温度传感器	正常测量信号
温度信号：		26	参见电器系统说明	0.5～4.5V
传感器信号地：		05	参见电器系统说明	0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
温度指示＞-36℃ 持续时间＞3 秒		1） 接插件接插不实 2） 温度信号线路对电源正极短路 3） 温度信号线路开路 4）传感器损坏 5）ECM 故障		1）重新接插 2）修复线束 3）修复线束 4）更换传感器 5）更换 ECM

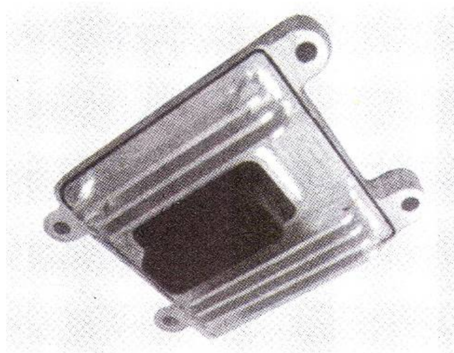
DTC　P1604　ECM

说明

ECU 是一个以微处理器为核心组成的只有传感器信号输入接口，执行器驱动电路的电控发动机控制中心，它接收和处理各传感器输入的发动机状态信号，并向执行器发出控制信号，是发动机按照预定的程序工作，使发动机工作于最佳状态，确保良好的动力性，燃油经济性和排放性。其由带屏蔽的外壳和印刷电路板，在电路板上集成了很多的电子控制单元用于电喷系统的控制。

正常运行电压：9～16V

过电压保护：+24V / -12V<60 秒



功能：

多点顺序燃油喷射系统

分组点火系统

怠速控制

自动爆震死循环控制

提供传感器供电电源：5V / l00mA

λ死循环控制，带自适应

双氧传感器

排放碳罐控制

空调 ECU 控制

发动机故障指示灯

发动机转速信号的输出

故障自诊断，具备闪烁码功能

接受发动机负荷信号

ECU 端子定义

针脚	连接点	类型	针脚	连接点	类型
1	点火开关控制火线(电	输入	2	末使用	
3	车速信号传感器	输入	4	5V 抓准电源	输出
5	5v 标准电源地线	地	6	前氧传感器信号(低电	输入
7	未使用		8	末使用	
9	未使用		10	末使用	
11	诊断通信	输出	12	转速传感器信号(高电	输入
13	未使用		14	末使用	
15	未使用		16	末使用	
17	蓄电池电源(+12v)	输入	18	蓄电池电源(+12v)	输入
19	未使用		20	5v 标准电源	输出
21	5v 标准电源地线	地	22	末使用	
23	未使用		24	节气门位置传感器信号	输入
25	未使用		26	空调蒸发器温度传感器	输入
27	进气歧管温度传感器	输入	28	转速传感器信号(低电	输入
29	未使用		30	诊断请求	输入

31	发动机故障指示灯	输入	32	点火线圈(1、4)	输入
33	怠速步进电机驱动线圈	输出	34	怠速步进电机驱动线圈	输出
35	未使用		36	末使用	
37	未使用		38	后氧传感器信号(低电	输入
39	空调请求信号	输入	40	末使用	
41	未使用		42	进气压力传感器信号	输入
43	冷却液温度传感器信号	输入	44	末使用	
45	发动机转速信号	输出	46	卒调继电器控制	输出
47	燃油泵继电器控制	输出	48	末使用	
49	未使用		50	高速风扇控制	输入
51	未使用		52	点火线圈 2、3	输入
53	怠速步进电机驱动线圈	输出	54	怠速步进电机驱动线圈	输出
55	喷油器 1#	输入	56	喷油器 2#	输入
57	未使用		58	末使用	
59	未使用		60	末使用	
61	前氧传感器加热控制	输入	62	前氧传感器信号(高电	输入
63	炭罐电磁阀控制	输入	64	后氧传感器加热控制	输入
65	未使用		66	末使用	
67	风扇低速控制	输入	68	末使用	
69	爆震传感器信号	输入	70	喷油器 3#	输入
71	喷油器 4#	输入	72	末使用	
73	动力接地	地	无		

诊断步骤

<table>
<tr><td>故障码：</td><td>P1604-0</td><td colspan="4">EEPROM 错误</td></tr>
<tr><td colspan="2">设定应急控制方案：</td><td colspan="4">● 点亮故障灯
● 带防盗器车型，发动机无法启动
● 里程累计功能丧失</td></tr>
<tr><td>接线端子：</td><td></td><td>MT20U</td><td colspan="2">ECM</td><td>正常测量信号</td></tr>
<tr><td>ECM：</td><td colspan="4">ECM 内部故障</td><td>\</td></tr>
<tr><td colspan="2">判 定 条 件</td><td colspan="3">可 能 的 故 障 原 因</td><td>参考故障排除方案</td></tr>
<tr><td colspan="2">故障存在</td><td colspan="3">1）ECM 故障</td><td>1）更换 ECM</td></tr>
</table>

ECM 拆卸和安装

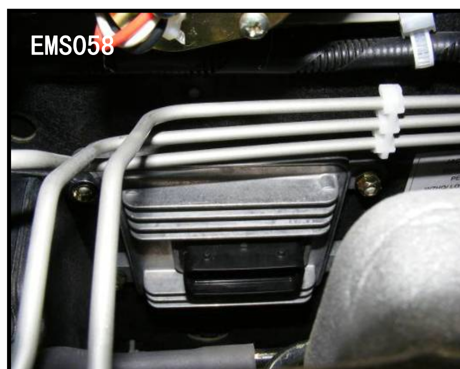
1．关闭点火开关，拆下蓄电池负极桩头。



2．拔下发动机电脑线束插头卡扣，向上拉起 ECM 拆卸手柄，使 ECM 线束插头从 ECM 上脱离出来，向上取出 ECM 线束插头。



3．拆下 ECM 到防火墙上的四个固定螺栓，取下发动机电脑。



安装

按照与拆卸相反的步骤安装 ECM，插上线束接头。

注意：

启动发动机，读取故障码与数据流，看发动机工作是否正常。

常见故障维修流程

起动时发动机不转或转动缓慢

序号	操 作 步 骤	检测结果	后续步骤
1	用万用表检测蓄电池两个接线柱之间是否有 10 至 12.5V 左右的电压。	是	下一步
		否	修理或更换蓄电池
2	将点火开关置于“ON”。用万用表检测点火开关上连接蓄电池正极的接线柱是否有 10 至 12.5V 左右的蓄电池电压。	是	下一步
		否	修理接线柱或更换导线
3	点火开关保持在起动档，用万用表检测点火开关上连接起动电机吸拉线圈的接线柱是否有 8V 以上的电压。	是	下一步
		否	修理或更换点火开关
4	用万用表检测发动机是否断路或短路。	是	修理或更换起动电机
		否	下一步
5	检查发动机是否因润滑不良而卡死。	是	排出故障
		否	下一步
6	如果是在冬季，则检查是否因发动机润滑油及齿轮箱油选用不当而导致起动电机的阻力过大（黏度大，发动机的阻力就大）。	是	换合适的油
		否	检查其他

起动时发动机可以拖转但不能起动成功

17	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换燃油压力调节器
18	在 ECU 和线束之间接上转接器，检查 ECU 的 1、17、18 号针脚是否有电压，连接上述 ECU 针脚的正电源线和连接 ECU 的 73 号针脚的接地线是否正常	是	下一步
		否	修理或更换线束
19	检查进气系统零件是否有漏气	是	修理
		否	下一步
20	检查进气歧管绝对压力和温度传感器是否堵塞	是	修理或更换
		否	下一步
21	检测冷却液温度传感器是否正常	是	下一步
		否	修理或更换
22	检查是否由于机械方面的原因如活塞与气缸间隙过大、气缸漏气等造成不能起动成功。	是	排除机械故障
		否	更换 ECU

热车起动困难

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”，用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的 30 号和 87 号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在 350kPa。	是	下一步
		否	9
3	断开连接油管，关闭点火开关，1 小时后观察燃油系统的压力是否还能保持在 250 至 300 kPa 之间（是否系统内泄）。	是	下一步
		否	修复燃油系统泄漏
4	接通连接油管，用回油阻截器阻截回油管，同时关闭油压表阀。关闭点火开关，1 小时后观察燃油系统的压力是否还能保持在 250 至 300 kPa 之间。	是	更换燃油压力调节器
		否	下一步
5	检查喷油器及油管是否存在燃油泄漏。	是	更换喷油器及油管
		否	下一步
6	拔出水温传感器接头，使发动机发动。观察是否能够起动成功。	是	检查冷却液温度及线路
		否	下一步
7	在 ECU 和线束之间接上转接器，检查 ECU 的 1、17、18 号针脚是否有电压，连接上述 ECU 针脚的正电源线和连接 ECU 的 73 号针脚的接地线是否正常	是	下一步
		否	修理或更换线束
8	更换燃油，重新进行热起动，观察是否能够成功。	是	结束
		否	更换 ECU
9	检查燃油管是否堵塞或弯曲，油泵调压阀是否正常工作。	是	下一步
		否	修理或更换
10	用万用表检测油泵接插件两端是否有蓄电池电压。	是	下一步
		否	修理或更换燃油泵继电器和导线
11	用万用表检测燃油泵阻值是否正确。	是	下一步
		否	更换燃油泵
12	检查燃油泵是否卡死。	是	更换燃油泵
		否	更换 ECU

转速正常，始终起动困难

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否畅通。	是	下一步
		否	更换
3	起动成功以后，检测怠速时进气歧管压力是否在 35 至 55kPa 之间。	是	下一步
		否	排除进气系统漏气故障
4	轻轻踩下节气门，观察是否容易起动。	是	更换检查节气门和怠速通道
5	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的 30 号和 87 号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在 350kPa。	是	下一步
		否	9
6	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供 12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	8
		否	下一步
7	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
8	检查燃油是否变质或者含水	是	更换燃油
		否	14
9	检查燃油压力是否低于 350 kPa。	是	下一步
		否	13
10	关闭燃油表阀，再次接通点火开关使油泵再次工作，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	12
11	打开燃油表阀，用回油阻截器将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压	是	更换油压调节器
		否	修理更换喷油器或油管
12	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
13	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换油压调节器
14	在发动机冷却液温度达到 35℃之前拔出线束上的怠速执行器接头，观察发动机转速是否下降（发动机进入故障模式）	是	下一步
		否	修理或更换怠速执行器
15	将点火开关置于“ON”。检查 ECU 下列针脚的电压是否正常：1、17、18 号是否为 12V 左右的蓄电池电压，73 号是否为 0	是	下一步
		否	检查线束和接插件
16	使发动机怠速运行，冷却液温度达到正常值之后，检查点火提前角是否正常。	是	下一步
		否	查找其他
17	检查发动机的气缸压力是否正常。	是	下一步
		否	排除故障
18	进气歧管绝对压力和温度传感器是否堵塞	是	修理或更换
		否	下一步
19	检查冷却液温度传感器是否正常	是	更换 ECU
		否	修理或更换

冷车起动困难

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	用万用表检测冷却液温度传感器是否正常，也可在 ECU 的 43 号和 05 号针脚之间串联 1.5K 欧姆代替冷却液温度传感器起动发动机。若能起动，则说明冷却液温度传感器不正常。	是	下一步
		否	更换传感器
3	接通点火开关，在 ECU 和线束之间接上转接器，检查 ECU 下列针脚的电压是否正常：17、18 是否为 12V 左右的蓄电池电压，73 号是否为 0。	是	下一步
		否	检查线束和接插件
4	检查空气滤清器是否畅通。	是	下一步
		否	更换
5	起动成功后，检测怠速时进气歧管压力是否在 35 至 55kPa 之间。	是	下一步
		否	排除进气系统漏气故障
6	轻轻踩下节气门，观察是否容易起动。	是	检查节气门和怠速通道
		否	下一步
7	在发动机冷却液温度达到 35℃之前拔出线束上的怠速执行器接头，观察发动机转速是否下降（发动机进入故障模式）	是	下一步
		否	修理或更换怠速执行器
8	接上燃油压力表阀（接入点因车型而异）。使油泵继电器的 86 号针脚直接接地。接通点火开关使油泵继电器和燃油泵工作，检查燃油压力是否在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	12
9	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供 12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	11
		否	下一步
10	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
11	检查燃油是否变质或者含水	是	更换燃油
		否	17
12	检查燃油压力是否低于 350 kPa。	是	下一步
		否	16
13	关闭燃油表阀，再次接通点火开关使油泵再次工作，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	15
14	打开燃油表阀，用回油阻截器将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压	是	更换油压调节器
		否	修理更换喷油器或油管

15	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
16	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换燃油压力调节器
17	检查发动机的气缸压力是否正常。	是	下一步
		否	排除故障
18	检查发动机进气系统是否有泄漏或堵塞。	是	修理
		否	下一步
19	进气歧管绝对压力和温度传感器是否有堵塞。	是	修理或更换
		否	更换 ECU

任何时候都怠速不稳

序 号	操 作 步 骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查步进电机怠速执行器是否卡住。	是	修理或更换怠速执行器
		否	下一步
3	接通点火开关，检查水温传感器、怠速步进电机与 ECU 之间的连线是否正常	是	检查线束和接插件
		否	下一步
4	使发动机怠速运行，逐缸断火，观察发动机转速是否下降和波动。	是	8
		否	下一步
5	检查各缸喷油器工作状态是否正常。	是	下一步
		否	检查喷油器和线束
6	检查各缸高压线阻值是否正常。	是	下一步
		否	更换
7	检查点火线圈是否损坏。	是	更换
		否	下一步
8	检查火花塞是否正常。	是	下一步
		否	更换火花塞
9	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的 30 号和 87 号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在 350kPa。	是	下一步
		否	13
10	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供 12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	12
		否	下一步
11	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
12	检查燃油是否变质或者含水	是	更换燃油
		否	18
13	检查燃油压力是否低于 350 kPa。	是	下一步
		否	17
14	关闭燃油表阀，再次接通点火开关使油泵再次工作，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	16
15	打开燃油表阀，用回油阻截器将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压	是	更换油压调节器
		否	修理更换喷油器或油管
16	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵

17	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换油压调节器
18	检查进气歧管压力和进气温度传感器的感测孔是否堵塞。	是	清扫
		否	下一步
19	使发动机怠速运行，待冷却液温度到达闭环控制激活的温度以后，观察氧传感器工作是否正常。（0-1V 间波动）	是	下一步
		否	检查氧传感器和线束
20	检查发动机进气系统是否有泄漏。	是	排除泄露
		否	下一步
21	检查发动机的气缸压力是否正常。	是	下一步
		否	排除故障
22	使发动机怠速运行。冷却液温度达到正常值之检查点火提前角是否正常。	是	更换 ECU
		否	检查其他

暖机过程中怠速不稳

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否畅通。	是	下一步
		否	更换
3	使发动机怠速运行，在暖机过程中检测进气歧管压力是否在 35 至 55kPa 之间。	是	下一步
		否	排除进气系统漏气故障
4	关闭发动机，接通点火开关，在 ECU 和线束之间接上转接器，检查进气温度、水温传感器以及 ECU 的 4、20 号针脚（用作 4.5 至 5V 的传感器电源）的电压是否正常	是	下一步
		否	检修
5	结束暖机前拔出怠速执行器接头，观察发动机转速是否改变（发动机进入故障模式）	是	下一步
		否	更换怠速执行器
6	检测冷却液温度传感器是否正常。	是	下一步
		否	更换
7	使发动机怠速运行。冷却液温度达到正常值之检查点火提前角是否正常。	是	更换 ECU
		否	检查其他

暖机结束后怠速不稳

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	将点火开关置于“ON”，在ECU和线束之间接上转接器，检查ECU的进气歧管绝对压力传感器输出、进气温度传感器输出，冷却液温度传感器输出、氧传感器输出针脚及ECU输出给怠速执行器针脚的电压是否正常。）	是	下一步
		否	修理或更换线束及相关件
3	关闭发动机、检查空气滤清器是否畅通	是	下一步
		否	更换
4	检测怠速时进气歧管压力是否在35至55kPa之间。	是	下一步
		否	排除进气系统漏气故障
5	接上燃油压力表阀（接入点因车型而异）。将油泵继电器的30号和87号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在350kPa左右。	是	下一步
		否	9
6	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供12V电压，检查喷油器是否工作正常。	是	8
		否	下一步
7	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
8	检查燃油是否变质或者含水	是	更换燃油
		否	14
9	检查燃油压力是否低于350 kPa。	是	下一步
		否	13
10	关闭燃油表阀，再次接通点火开关使油泵再次工作，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	12
11	打开燃油表阀，用回油阻截器将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压	是	更换油压调节器
		否	修理更换喷油器或油管
12	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
13	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换油压调节器
14	使发动机怠速运行，冷却液温度达到正常值之后，检查点火提前角是否正常。	是	下一步
		否	调整点火提前角
15	拔出冷却液温度传感器，观察发动机是否正常。	是	更换冷却液温度传感器
		否	下一步

16	检查发动机的气缸压力是否正常。	是	下一步
		否	排除故障
17	检查各缸高压线阻值是否正常。	是	下一步
		否	更换
18	检查点火线圈和高压线是否损坏或有裂纹等。	是	更换
		否	下一步
19	检查火花塞是否正常。	是	更换 ECU
		否	更换火花塞

使用负荷（空调等）时怠速不稳或熄火

序号	操 作 步 骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	接通空调开关,在 ECU 和线束之间接上转接器,测量 ECU 的空调开关和压力信号是否有信号输入。	是	下一步
		否	检修空调电路
3	检查空调系统压力、压缩机的电磁离合器和空调泵是否正常。	是	下一步
		否	修理或更换
4	将点火开关置于“ON”。检查 ECU 的 33、34、53、54 号（输出给怠速执行器）针脚的电压是否正常。	是	下一步
		否	检查控制电路
5	将步进电机拆下，检查步进电机是否卡住或运转不灵	是	修理更换步进电机
		否	下一步
6	起动发动机，开动空调，用故障诊断仪通过步进电机步数检查此时怠速执行器是否工作正常。	是	更换 ECU
		否	更换怠速执行器

周期性不稳（ECU）断电后必须重新自学习）

序号	操 作 步 骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否畅通。	是	下一步
		否	更换
3	使发动机怠速运行，检查进气压力是否为 35 至 55kPa。	是	下一步
		否	检修进气和漏气
4	使发动机怠速运行，逐缸断火，观察发动机转速是否下降和波动。	是	7
		否	下一步
5	将点火开关置于“ON”，在 ECU 和线束之间接上转接器，检查 ECU 的进气歧管绝对压力传感器输出、进气温度传感器输出、冷却液温度传感器输出、氧传感器输出、电子地、点火开关针脚以及 ECU 的 33、34、53、54 号（输出给怠速执行器）针脚的电压是否正常。	是	下一步
		否	修理或更换线束
6	使发动机怠速运行，冷却液温度达到正常值之后，检查点火提前角是否正常。	是	下一步
		否	查找其他
7	检查进气歧管压力和进气温度传感器的感测孔是否堵塞	是	清扫
		否	下一步
8	检查燃油是否变质或者含水	是	更换燃油
		否	下一步
9	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供 12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	下一步
		否	检修喷油器及相应线束
10	检查各缸高压线阻值是否正常。	是	下一步
		否	更换
11	检查点火线圈和高压线是否损坏或有裂纹等。	是	更换
		否	下一步
12	检查火花塞是否正常。	是	更换 ECU
		否	更换火花塞

怠速过高（**ECU 断电后必须重新自学习**）

1	将点火开关置于“ON”，用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查油门踏板连接的拉索是否卡死或过紧	是	调整或更换
		否	下一步
3	检查碳罐电磁阀、燃油压力调节器、曲轴箱强制通风真空管、制动系统真空助力软管是否安装可靠或破损。	是	修理或更换
		否	下一步
4	使发动机怠速运行，挂上空挡，踩下制动踏板，观察怠速转速是否过高	是	下一步
		否	6
5	夹住真空助力软管，观察怠速是否转为正常	是	修理或更换真空助力器
		否	下一步
6	夹住曲轴箱强制通风真空管，观察怠速是否转为正常	是	更换 PCV 阀
		否	下一步
7	夹住碳罐控制阀软管，观察怠速是否转为正常	是	更换碳罐控制阀
		否	下一步
8	检查怠速执行器是否不灵活或卡死	是	修理或更换
		否	下一步
9	检查进气管其它地方是否有漏	是	修理或更换
		否	下一步
10	检查喷油器密封圈是否完好	是	下一步
		否	更换密封圈
11	检查进气歧管绝对压力和进气温度传感器是否完好	是	更换 ECU
		否	更换传感器

加速时转速上不去或熄火

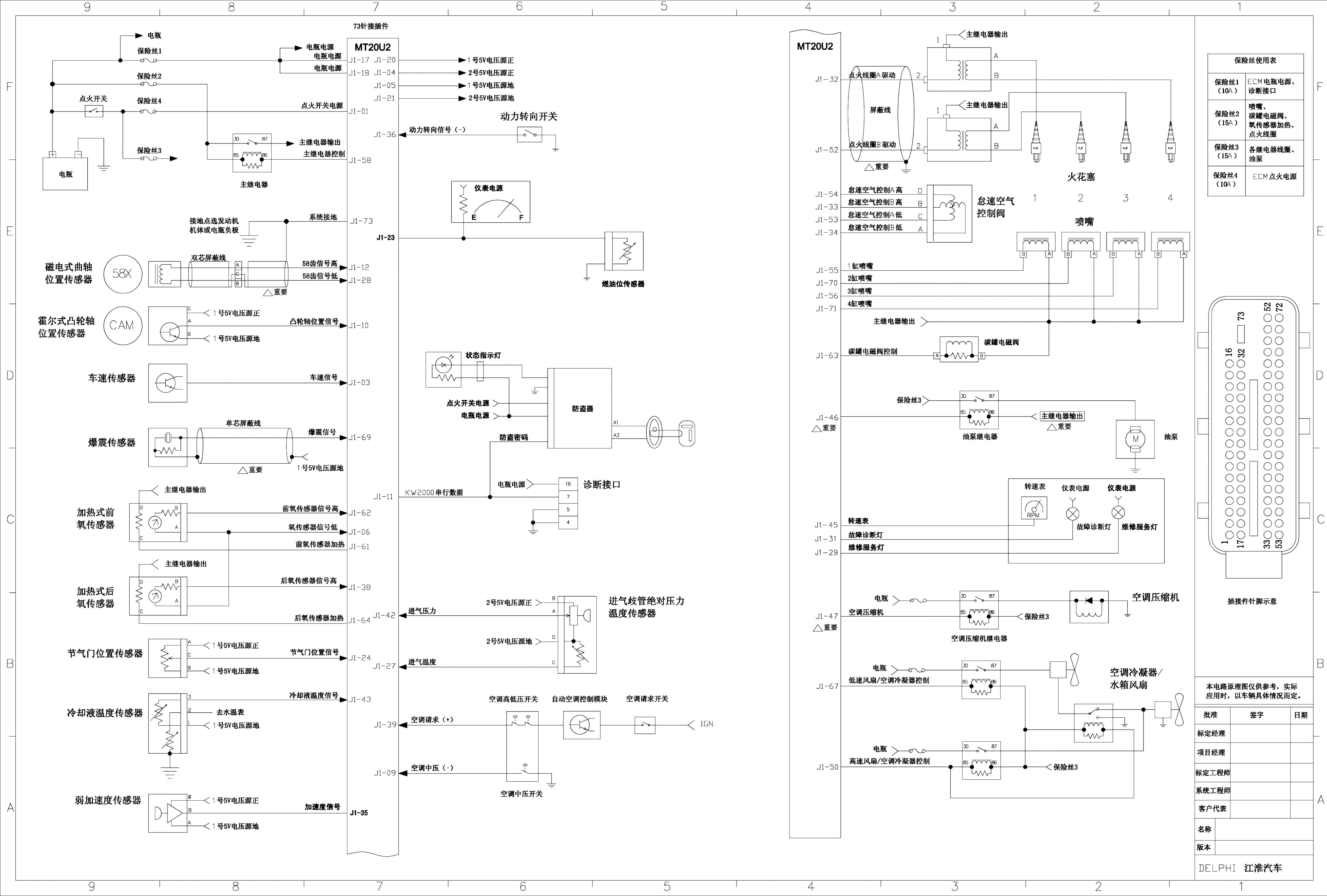
1	将点火开关置于“ON”. 用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示故障
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否畅通。	是	下一步
		否	更换
3	使发动机怠速动行,检查怠速时转速是否正常。	是	下一步
		否	参照怠速故障检修
4	使发动机怠速运行,检查进气压力是否为 35 至 55kpa.。	是	下一步
		否	检修
5	使发动机怠速运行, 冷却液温达到正常值之后,检查点火提前角是否正常。	是	下一步
		否	调整点火提前角
6	接上燃压力表阀.将油泵继电器的 0 号和 87 号针脚短接,使燃油泵工作,检查燃油压力是否在 350kpa 左右。	是	下一步
		否	10
7	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提 12V 电压,检查喷油是否正常。	是	9
		否	下一步
8	清洗喷油器后再次检查喷油器是否工作正常。	是	下一步
		否	更换喷油器
9	检查燃油是否变质或含水。	是	更换燃油
		否	15
10	检查燃油压力是否低于 350kpa。	是	下一步
		否	14
11	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再次工作，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	13
12	打开燃油表阀，用回油阻截器将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压。	是	更换燃油压力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
13	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理更换进油管
		否	更换油泵
14	检查回油管是否堵塞或弯曲	是	修理或更换回油管
		否	更换燃油压力调节器
15	将点火开关置于“ON”。在 ECU 和线束之间接上转接器，检查 ECU 的节气门位置传感器的输出信号端、以及 4、20 号针脚（用作 4。5 到 5V 的传感器电源）的电压是否正常。	是	下一步
		否	修理或更换线束
16	检查点火线圈、高压线、火花塞是否正常。	是	更换 ECU
		否	修理有关零部件

加速时反应慢

步骤	检查内容	结果	处理
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	关闭发动机，检查空气滤清器是否畅通	是	下一步
		否	更换
3	使发动机怠速运转，检查怠速时是否正常	是	下一步
		否	参照怠速故障条目检修
4	使发动机怠速运行，检查进气压力是否为 35 至 55Kpa	是	下一步
		否	检修
5	接通点火开关，在 ECU 和线束之间接上转接器，检查 ECU 的节气门位置传感器的输出信号端、接地端以 4、20 号针脚（用作 4.5 至 5V 的传感器电源）的电压是否正常。	是	下一步
		否	修理或更换线束
6	使发动机怠速运行，冷却液温度达到正常值之后，检查点火提前角是否正常	是	下一步
		否	检查其它
7	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的 30 号和 87 号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在 350Kpa 之间	是	下一步
		否	11
8	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供 12V 电压，检查喷油器是否工作正常	是	10
		否	下一步
9	清洗喷油器后再次检查喷油器是否工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
10	检查燃油是否变质或含水	是	更换燃油
		否	16
11	检查燃油压力是否低于 350Kpa	是	下一步
		否	16
12	关闭燃油表阀，再次接通点火开关使燃油泵再次工作，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	14
13	打开燃油表阀，用回油阻截器将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压。	是	更换压力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
14	检查进油管是否有泄漏或堵塞	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
15	检查回油管是否堵塞或弯曲	是	修理或更换回油管
		否	更换压力调节器
16	检查排气系统及三元催化转化器是否堵塞	是	更换或者清洁
		否	更换 ECU

加速时性能差、无力

步骤	检查内容	结果	处理
1	检查是否存在离合器打滑、轮胎气压低、制动拖滞、轮胎尺寸不对、四轮定位不正确等故障。	是	修理
		否	下一步
2	检查节气门是否能全开。	是	下一步
		否	更换或修理节气门
3	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
4	使用发动机怠速运行，冷却液温度达到正常值之后，检查点火提前角是否正常。	是	下一步
		否	检查其它
5	将点火开关置于“ON”。在 ECU 和线束之间接上转接器，检查 ECU 的进气歧管绝对压力传感器、节气门位置传感器、进气温度传感器、冷却液温度传感器针脚，ECU 的氧接地端和信号输出端针脚，ECU 传感器的信号接地端以及 ECU4、20 号用作 4.5 至 5V 的传感器电源针脚的电压是否正常。	是	下一步
		否	修理或更换线束
6	使发动机怠速运行，检查进气压力是否为 35 至 55KPa。	是	下一步
		否	检修
7	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的 30 号和 87 号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在 350KPa 左右。	是	下一步
		否	11
8	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供 12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	10
		否	下一步
9	清洗喷油器后再次检查喷油器是否工作正常。	是	下一步
		否	更换喷油器
10	检查燃油是否变质或含水。	是	更换燃油
		否	16
11	检查燃油压力是否低于 350KPa。	是	下一步
		否	15
12	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再次工作，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	14
13	打开燃油表阀，用回油阻截器将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压。	使	更换压力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
14	检查进油管是否油泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
15	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换压力调节器
16	检查进气歧管绝对压力和进气温度传感器的数据是否正常。	是	下一步
		否	更换传感器



73针接插件
MT20U2
电瓶
保险丝1
保险丝2
保险丝3
保险丝4
点火开关
电瓶电源
点火开关电源
主继电器输出
主继电器控制
主继电器
1号5V电压源正
2号5V电压源正
1号5V电压源地
2号5V电压源地
动力转向开关
动力转向信号（-）
仪表电源
燃油位传感器
接地点选发动机机体或电瓶负极
系统接地
磁电式曲轴位置传感器
58X
双芯屏蔽线
58齿信号高
58齿信号低
重要
霍尔式凸轮轴位置传感器
CAM
凸轮轴位置信号
车速传感器
车速信号
爆震传感器
单芯屏蔽线
爆震信号
状态指示灯
防盗器
防盗密码
电瓶电源
诊断接口
KW2000串行数据
加热式前氧传感器
前氧传感器信号高
氧传感器信号低
前氧传感器加热
加热式后氧传感器
后氧传感器信号高
后氧传感器加热
进气歧管绝对压力温度传感器
进气压力
进气温度
节气门位置传感器
节气门位置信号
冷却液温度传感器
冷却液温度信号
去水温表
空调高低压开关
自动空调控制模块
空调请求开关
空调请求（+）
IGN
空调中压（-）
空调中压开关
弱加速度传感器
加速度信号
点火线圈A驱动
点火线圈B驱动
屏蔽线
火花塞
怠速空气控制A高
怠速空气控制B高
怠速空气控制A低
怠速空气控制B低
怠速空气控制阀
喷嘴
1缸喷嘴
2缸喷嘴
3缸喷嘴
4缸喷嘴
碳罐电磁阀控制
碳罐电磁阀
油泵继电器
油泵
转速表
故障诊断灯
维修服务灯
空调压缩机
空调压缩机继电器
低速风扇/空调冷凝器控制
高速风扇/空调冷凝器控制
空调冷凝器/水箱风扇
插接件针脚示意
保险丝使用表
保险丝1（10A） ECM电瓶电源、诊断接口
保险丝2（15A） 喷嘴、碳罐电磁阀、氧传感器加热、点火线圈
保险丝3（15A） 各继电器线圈、油泵
保险丝4（10A） ECM点火电源
本电路原理图仅供参考，实际应用时，以车辆具体情况而定。
批准
签字
日期
标定经理
项目经理
标定工程师
系统工程师
客户代表
名称
版本
DELPHI 江淮汽车